

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-316361  
(P2001-316361A)

(43) 公開日 平成13年11月13日 (2001. 11. 13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
C 0 7 D 207/40		C 0 7 D 207/40	4 C 0 6 9
C 1 0 L 1/22		C 1 0 L 1/22	C 4 H 1 0 4
C 1 0 M 129/08		C 1 0 M 129/08	
133/06		133/06	
133/08		133/08	
審査請求 未請求 請求項の数33 O L (全 27 頁) 最終頁に続く			
(21) 出願番号	特願2001-129728 (P2001-129728)	(71) 出願人	391007328 エチル・コーポレーション ETHYL CORPORATION アメリカ合衆国バージニア州23219 リッ チモンド・サウスフォースストリート330
(22) 出願日	平成13年4月26日 (2001. 4. 26)	(72) 発明者	ジョン・デイ・ローバー アメリカ合衆国バージニア州23233リッツ モンド・ハブウッドレイン1703
(31) 優先権主張番号	0 9 / 5 6 1 7 9 6	(74) 代理人	100060782 弁理士 小田島 平吉
(32) 優先日	平成12年5月1日 (2000. 5. 1)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 スクシンイミド-酸化合物およびその誘導体

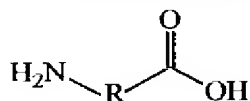
(57) 【要約】

【課題】 スクシンイミド-酸化合物およびその誘導体。

【解決手段】 ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤とアルファ-オメガアミノ酸の反応で生じさせたスクシンイミド-酸化合物を開示することに加えて、潤滑添加剤、潤滑分散剤、摩擦軽減剤、液状炭化水素系燃料洗浄剤、抗酸化剤およびアルカリおよび／またはアルカリ土類金属洗浄剤として用いるに有用なそれらの誘導体を開示する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化



〔式中、Rは、炭素原子数が1から12のアルキル基、またはアリール基である〕で表されるアミノ酸の反応生成物を含んで成るスクシンイミドー酸。

【請求項2】 前記アミノ酸が少なくとも1種のアルファオメガアミノ酸を含んで成りそしてRが炭素原子数が1から12のアルキル基である請求項1記載のスクシンイミドー酸。

【請求項3】 前記アミノ酸がRがベンゼン、ナフタレンおよびベンゾナフタレンから成る群から選択されるアリール基である少なくとも1種の芳香族アミノ酸を含んで成る請求項1記載のスクシンイミドー酸。

【請求項4】 前記ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤のヒドロカルビル基が炭素原子を8から500個有する請求項1記載のスクシンイミドー酸。

【請求項5】 前記ヒドロカルビル置換アシル化剤がアルケニル基中に炭素原子を8から100個含む無水アルケニルこはく酸である請求項4記載のスクシンイミドー酸。

【請求項6】 前記ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤がポリオレフィン置換こはく酸系アシル化剤を含んで成る請求項1記載のスクシンイミドー酸。

【請求項7】 前記ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤が無水マレイン酸をグラフト化させたオレフィン共重合体を含んで成る請求項1記載のスクシンイミドー酸。

【請求項8】 請求項1記載のスクシンイミドー酸化合物を前記スクシンイミドー酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物と反応させることで生成されるスクシンイミドー酸誘導体。

【請求項9】 請求項5記載のスクシンイミドー酸化合物を前記スクシンイミドー酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物と反応させることで生成されるスクシンイミドー酸誘導体。

【請求項10】 請求項6記載のスクシンイミドー酸化合物を前記スクシンイミドー酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物と反応させることで生成されるスクシンイミドー酸誘導体。

【請求項11】 請求項7記載のスクシンイミドー酸化合物を前記スクシンイミドー酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物と反応させることで生成されるスクシンイミドー酸誘導

剤と式：

【化1】

体。

【請求項12】 請求項1記載のスクシンイミドー酸化合物とポリヒドロキシ化合物を反応させることで生成されるスクシンイミドー酸誘導体。

【請求項13】 請求項5記載のスクシンイミドー酸化合物とポリヒドロキシ化合物を反応させることで生成されるスクシンイミドー酸誘導体。

【請求項14】 請求項6記載のスクシンイミドー酸化合物とポリヒドロキシ化合物を反応させることで生成されるスクシンイミドー酸誘導体。

【請求項15】 請求項7記載のスクシンイミドー酸化合物とポリヒドロキシ化合物を反応させることで生成されるスクシンイミドー酸誘導体。

【請求項16】 請求項1記載のスクシンイミドー酸化合物をアルカリもしくはアルカリ土類金属の酸化物もしくは水酸化物で中和することで生成されるスクシンイミドー酸金属塩。

【請求項17】 潤滑粘度の油と請求項1記載のスクシンイミドー酸を潤滑油組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る潤滑油組成物。

【請求項18】 潤滑粘度の油とスクシンイミドー酸誘導体を潤滑油組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る潤滑油組成物であって、前記誘導体が請求項1記載のスクシンイミドー酸をポリヒドロキシ化合物、前記スクシンイミドー酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物およびそれらの混合物から成る群から選択される少なくとも一員と反応させることで生成されるものである潤滑油組成物。

【請求項19】 潤滑粘度の油とスクシンイミドー酸誘導体を潤滑油組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る潤滑油組成物であって、前記誘導体が請求項5記載のスクシンイミドー酸をポリヒドロキシ化合物、前記スクシンイミドー酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物およびそれらの混合物から成る群から選択される少なくとも一員と反応させることで生成されるものである潤滑油組成物。

【請求項20】 潤滑粘度の油と請求項16記載のスクシンイミドー酸金属塩を潤滑油組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る潤滑油組成物。

【請求項21】 炭化水素系燃料と請求項1記載のスクシンイミドー酸を燃料組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る燃料組成物。

【請求項22】 炭化水素系燃料とスクシンイミド-酸誘導体を燃料組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る燃料組成物であって、前記誘導体が請求項1記載のスクシンイミド-酸をポリヒドロキシ化合物、前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物およびそれらの混合物から成る群から選択される少なくとも一員と反応させることで生成されるものである燃料組成物。

【請求項23】 炭化水素系燃料とスクシンイミド-酸誘導体を燃料組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る燃料組成物であって、前記誘導体が請求項5記載のスクシンイミド-酸をポリヒドロキシ化合物、前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物およびそれらの混合物から成る群から選択される少なくとも一員と反応させることで生成されるものである燃料組成物。

【請求項24】 炭化水素系燃料と請求項16記載のスクシンイミド-酸金属塩を燃料組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る燃料組成物。

【請求項25】 内燃機関の燃料経済性を向上させる方法であって、請求項19記載の潤滑油組成物を前記内燃機関用のクランクケース潤滑油として用いることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記潤滑油組成物に前記クランクケース潤滑油を用いた時の前記内燃機関の燃料経済性が前記機関を前記油が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じクランクケース潤滑油を用いて同じ様式で運転した時に比較して向上するに充分な量で存在させる方法。

【請求項26】 車の燃料経済性を向上させる方法であって、請求項19記載の潤滑油組成物を前記車用の潤滑油組成物として用いることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記潤滑油組成物に前記潤滑油組成物を用いた時の前記車の燃料経済性が前記車を前記組成物が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じ潤滑油組成物を用いて同じ様式で運転した時に比較して向上するに充分な量で存在させる方法。

【請求項27】 内燃機関における摩耗を低下させる方法であって、請求項19記載の潤滑油組成物を前記内燃機関用のクランクケース潤滑油として用いることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記クランクケース潤滑油を用いて内燃機関を運転した時に摩耗が前記機関を前記油が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じクランクケース潤滑油を用いて同じ様式で運転した時の摩耗に比較して低下するに充分な量で存在させる方法。

【請求項28】 潤滑油組成物の酸化安定性を向上させる方法であって、潤滑粘度の油に請求項9記載のスクシンイミド-酸誘導体を酸化安定性向上量で添加すること

を含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体の前記量が前記潤滑油組成物の酸化安定性が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じ潤滑油組成物に比較して向上するに有効な量である方法。

【請求項29】 潤滑表面への付着物を減少させる方法であって、前記表面を請求項18記載の潤滑油組成物で滑らかにすることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記潤滑表面に付着する付着物の量が前記組成物が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じ潤滑油組成物を用いて滑らかにして同じ運転条件を受けさせた時に前記表面に付着する付着物の量に比較して低下するに充分な量で存在させる方法。

【請求項30】 潤滑表面への付着物を減少させる方法であって、前記表面を請求項20記載の潤滑油組成物で滑らかにすることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸金属塩を前記潤滑表面に付着する付着物の量が前記組成物が前記スクシンイミド-酸金属塩を含まない以外は同じ潤滑油組成物を用いて滑らかにして同じ運転条件を受けさせた時に前記表面に付着する付着物の量に比較して低下するに充分な量で存在させる方法。

【請求項31】 内燃機関の燃料装置への付着物を減少させる方法であって、請求項22記載の燃料組成物を前記内燃機関用の燃料として用いることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記燃料に前記燃料装置内の付着物が前記燃料装置を前記燃料組成物が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じ燃料組成物を用いて同じ様式で運転した時の付着物の量に比較して減少するに充分な量で存在させる方法。

【請求項32】 内燃機関の燃料装置における摩耗を低下させる方法であって、請求項21記載の燃料組成物を前記内燃機関で用いられる燃料として用いることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸を前記燃料に前記燃料装置の摩耗が前記燃料装置を前記燃料が前記スクシンイミド-酸を含まない以外は同じ燃料を用いて同じ様式で運転した時の摩耗に比較して低下するに充分な量で存在させる方法。

【請求項33】 内燃機関の燃料装置における摩耗を低下させる方法であって、請求項23記載の燃料組成物を前記内燃機関で用いられる燃料として用いることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記燃料に前記燃料装置の摩耗が前記燃料装置を前記燃料が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じ燃料を用いて同じ様式で運転した時の摩耗に比較して低下するに充分な量で存在させる方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤(hydrocarbyl-substituted succinic acylating agents)とアミノ酸を反応させることで生成される

新規なスクシンイミド酸化合物ばかりでなくその誘導体に向けたものであり、それらは潤滑添加剤、潤滑分散剤 (lubricant dispersants)、摩擦軽減剤、液状炭化水素系燃料洗浄剤 (liquid hydrocarbonaceous fuel detergents)、抗酸化剤およびアルカリおよび／またはアルカリ土類金属洗浄剤として用いるに有用である。

#### 【0002】

【発明の背景】無水ヒドロカルビル置換こはく酸誘導体は燃料添加剤および潤滑油添加剤として幅広く用いられている。この無水ヒドロカルビル置換こはく酸誘導体の調製は典型的にヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤とポリアミンの反応によりスクシンイミドを生成することを通して行われる。

【0003】例えば、ポリオレフィンと無水マレイン酸を加熱反応させることで無水ヒドロカルビル置換こはく酸およびその誘導体を生成させることが例えば米国特許第3,361,673号および3,676,089号に記述されている。別法として、塩素置換ポリオレフィンと無水マレイン酸を反応させて無水ヒドロカルビル置換こはく酸を生成させることができることも例えば米国特許第3,172,892号に記述されている。無水ヒドロカルビル置換こはく酸およびその誘導体の追加的例を例えば米国特許第4,234,435; 4,997,456; 5,393,309および5,620,486号に見ることができる。

【0004】米国特許第4,218,328; 4,655,949; および4,834,892号に、アミノ酸の金属塩を含んで成る潤滑油添加剤が開示されている。

【0005】前記特許のいずれにも本発明のスクシンイミド酸もその誘導体も教示されていない。

#### 【0006】

【発明の要約】本発明のスクシンイミド酸化合物は、アミノ酸とヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤を反応させることで製造される。前記アミノ酸のアミノ部分が前記こはく酸系アシル化剤と反応を起こす結果としてスクシンイミド部分が生じる。このスクシンイミドはペンダント型のカルボン酸部分を含有する。このペンダント型のカルボン酸部分をいろいろな化合物との反応で用いて分散剤、潤滑添加剤、摩擦軽減剤、燃料洗浄剤、抗酸化剤およびアルカリおよび／またはアルカリ土類金属洗浄剤として用いるに有用な製品を生じさせることができ、そのようないろいろな化合物にはアミン、アルコキシル化アミンおよびポリオールが含まれる。

#### 【0007】

【発明の詳細な記述】スクシンイミド酸化合物アミノ酸とヒドロカルビルこはく酸系アシル化剤を反応媒体中で反応させることを通して本発明のスクシンイミド酸化合物を生じさせる。適切な反応媒体には、これ

らに限定するものでないが、有機溶媒、例えばトルエンまたは加工油 (process oil) などが含まれる。水がこの反応の副生成物である。トルエンを用いて水を共沸で除去することができる。

【0008】前記ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤には、ヒドロカルビル置換こはく酸、無水ヒドロカルビル置換こはく酸、ヒドロカルビル置換こはく酸ハライド (特に酸フルオライドおよび酸クロライド)、そしてヒドロカルビル置換こはく酸と低級アルコール (例えば含有する炭素原子の数が7以下) のエステル、即ちカルボキシル系アシル化剤 (carboxylic acylating agents) として機能し得るヒドロカルビル置換化合物が含まれる。このような化合物の中で、ヒドロカルビル置換こはく酸および無水ヒドロカルビル置換こはく酸および前記酸と無水物の混合物が一般に好適であり、無水ヒドロカルビル置換こはく酸が特に好適である。

【0009】前記ヒドロカルビル置換アシル化剤を生じさせる時に用いるアシル化剤を、好適には、適切な分子量を有するポリオレフィン (塩素を伴うか或は伴わない) と無水マレイン酸を反応させることで生じさせる。しかしながら、同様なカルボキシル系反応体、例えばマレイン酸、フマル酸、リンゴ酸、酒石酸、イタコン酸、無水イタコン酸、シトラコン酸、無水シトラコン酸、メサコン酸、無水エチルマレイン酸、無水ジメチルマレイン酸、エチルマレイン酸、ジメチルマレイン酸、ヘキシルマレイン酸など (相当する酸ハライドおよび低級脂肪エステルを包含) を用いることができる。

【0010】前記無水ヒドロカルビル置換こはく酸の調製を典型的には無水マレイン酸と脂肪族オレフィンの混合物を約175-275℃の温度に加熱することを通して行う。前記オレフィンの分子量は、前記無水置換こはく酸の意図した用途に応じて多種多様であり得る。この無水置換こはく酸は、典型的には炭素原子数が8-500のヒドロカルビル基を持ちうる。摩擦軽減剤、潤滑添加剤、抗酸化剤および燃料洗浄剤の場合には一般に炭素原子数が約8-1000のヒドロカルビル基を持ちうるが、無水置換こはく酸を潤滑油分散剤 (lubricating oil dispersants) の製造で用いる場合には、これに典型的には炭素原子数が約40-500のヒドロカルビル基を持ちうる。非常に高い分子量の無水置換こはく酸に関して、そのような無水置換こはく酸の製造で用いるオレフィン は低分子量のオレフィン単量体、例えばエチレン、プロピレンおよびイソブチレンなどを重合させる結果として生じさせたいろいろな分子量を有する成分の混合物であることから、数平均分子量 (Mn) に言及する方がより正確である。

【0011】そのような低い分子量のアルキル置換基が含有する炭素原子の数を典型的には8から100、好適には炭素原子の数を12から30、より好適には炭素原

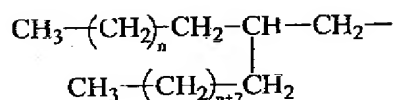
子の数を16から26にする。そのような低分子量のアルキル置換基には、C9からC30の範囲の単一炭素数 (single carbon number fraction) を有するアルファ-オレフィンまたはC9からC30の範囲の炭素数を有する混合物が含まれる。このようなアルファ-オレフィンに異性化を受けさせることで内部二重結合を含むオレフィンを生じさせることができ、それらをヒドロキシ芳香族化合物のアルキル化で用いることができる。また、1-オレフィンのオリゴマーを低分子量のアルキル置換基として用いるのも有用である。

【0012】そのような化合物の例にはトリデシルこはく酸、ペンタデシルこはく酸、テトラデセニルこはく酸、ヘキサデセニルこはく酸、ドデシルこはく酸、テトラデシルこはく酸、ヘキサデシルこはく酸、オクタデセニルこはく酸、テトラプロピレン置換こはく酸、ドコセニルこはく酸、およびそれらの混合物が含まれる。好適なアシル化剤は、アルキルもしくはアルケニル基の構造が実質的に直鎖で含有する炭素原子数が12から30、より好適には平均炭素原子数が約16から約26の無水アルキルおよび／またはアルケニルこはく酸である。このような種類の特に好適なアシル化剤はオクタデセニルこはく酸または無水物である。

【0013】更に別の好適なヒドロカルビル置換アシル化剤は、ベータ-炭素原子上に存在するアルキルもしくはアルケニル基が分枝して2つの実質的に線状の鎖で構成されているアルキルもしくはアルケニルこはく酸もしくは無水物である。このような種類の好適なアルキル基は式

【0014】

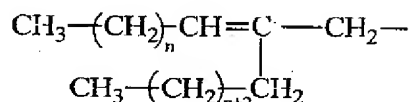
【化2】



【0015】〔式中、nは2から10の範囲の整数である〕で描写可能である。好適な群のそのような分枝アルケニル基は式

【0016】

【化3】



【0017】〔式中、nは2から10の範囲の整数である〕で描写可能である。前記アルケニルこはく酸もしくは無水物を異性化用触媒、例えばシリカゲル、トリアルキルボランなどで処理して前記アルケニル基に存在する二重結合に異性化を受けさせることでそれを描写した位置（これは好適な位置である）とは別の位置に位置させ

ることも可能であることは認識かつ理解されるであろう。1-オレフィン、例えば1-ヘキセン、1-ヘプテン、1-オクテン、1-ノネン、1-デセン、1-ウンデセン、1-ドデセン、1-テトラデセン、4-メチル-1-ペンテン、6-メチル-1-ヘプテン、5-エチル-1-デセンまたは3, 5, 5-トリメチル-1-ウンデセンに二量化を公知手順に従って二量化用アルミニウムアルキル触媒を用いて受けさせることで生じさせた二量体を用いて、そのようなアルキル置換およびアルケニル置換こはく酸および無水物を生じさせることも可能である。例えばZiegler他, Ann. 629, 121-166 (1960) (これの開示は全部引用することによって本明細書に組み入れられる) を参照のこと。次に、その結果として生じたオレフィン二量体（時にはビニリデンオレフィンと呼ぶ）を用いて無水マレイン酸またはマレイン酸エステルなどにアルキル置換「エン」反応で受けさせることで、アルケニル置換こはく酸化合物を生じさせる。これに関連して、Hofmann, Angew. Chem., Int. Ed. (English), 8, 556-577 (1969); Snider, J. Org. Chem., 39, 255 (1974); そしてKeung他, J. Chem. Educ., 49, 97-100 (1972) (これらの開示は全部引用することによって本明細書に組み入れらる) を参照のこと。良く知られているように、三塩化アルミニウム、アルキルアルミニウムセスキクロライドなどの如き触媒を用いて「エン」反応を助長することができる。結果として得たアルケニル置換こはく酸化合物の分枝アルケニル基に水添を受けさせて二重結合を飽和させることを通して分枝アルキル置換基を生じさせることも可能である。

【0018】1-オレフィン、例えば1-ブテンと1-オクテン、1-ヘキセンと1-デセン、1-ペンテンと1-ドデセン、4-メチル-1-ペンテンと1-テトラデセン、1-オクテンと1-デセン、1-ノネンと1-ドデセン、1-デセンと1-ドデセン、1-ドデセンと1-テトラデセン、2, 7-ジメチル-1-オクテンと1-デセン、2, 7-ジメチル-1-オクテンと1-ドデセン、1-テトラデセンと1-ペンタデセンなどに共二量化をアルミニウムアルキルの如き共二量化用触媒を用いて受けさせることで生じさせた共二量体を用いて、同様な様式で、ベータ-炭素原子上に存在するアルキルもしくはアルケニル基が2つの枝に分枝している同様に適切なアルキルもしくはアルケニルこはく酸もしくは無水物を生じさせることも可能である。次に、そのようなオレフィン共二量体 (co-dimerized olefins) をこの上に記述した様式と同じ様式の「エン」反応で用いる。このようなアルケニルこはく酸化合物（無水物、エステルなど）に水添を受けさせると相当する分枝アルキルこはく酸化合物が生じる。

【0019】無水マレイン酸とオレフィンのモル比は幅広く多様であり得る。これは例えば5:1から1:5に及んで多様であり得、より好適な範囲は3:1から1:3である。高い分子量を有するオレフィン、例えば数平均分子量が500から7000、好適には800から3000またはそれ以上のポリイソブチレンおよびエチレン-アルファオレフィン共重合体などを用いる場合には無水マレイン酸を好適には化学量論的過剰量で用い、例えば無水マレイン酸をオレフィン1モル当たり1.1-5モル用いる。反応しなかった無水マレイン酸を結果として得た反応混合物から蒸発させてもよい。

【0020】より低い分子量を有するオレフィン、例えばMnが100-350のオレフィンを用いる場合にはいずれかの反応体を過剰量で用いるか或はそれらを1:1のモル比で反応させてもよい。典型的には、オレフィンを過剰量で用い、例えばオレフィンを無水マレイン酸1モル比当たり1.1-3モル用いる。

【0021】本発明の無水ヒドロカルビル置換こはく酸には、無水マレイン酸と所望のポリオレフィンもしくは塩素置換ポリオレフィンを本技術分野で良く知られている反応条件下で反応させることで生じさせた無水ポリアルキルもしくはポリアルケニルこはく酸が含まれる。例えば、ポリオレフィンと無水マレイン酸の熱反応を例えば米国特許第3,361,673号および3,676,089号そしてヨーロッパ特許第0623631B1号に記述されているように行うことで、そのような無水こはく酸を生じさせることができる。別法として、塩素置換ポリオレフィンと無水マレイン酸の反応を例えば米国特許第3,172,892号に記述されているように行うことで無水置換こはく酸を生じさせることも可能である。無水ヒドロカルビル置換こはく酸のさらなる考察を例えば米国特許第4,234,435;5,620,486および5,393,309号に見ることができる。そのようなヒドロカルビル置換基が含む炭素原子の数は典型的に40から500である。

【0022】通常の還元条件、例えば接触水添などを用いて、無水ポリアルケニルこはく酸を無水ポリアルキルこはく酸に変化させることができる。接触水添で用いるに好適な触媒は、炭素に支持されているパラジウムである。同様にポリアルケニルスクシンイミドも同様な還元を条件を用いてポリアルキルスクシンイミドに変化させることができる。

【0023】本発明で用いる無水こはく酸のポリアルキルもしくはポリアルケニル置換基は、一般に、モノオレフィン、特に1-モノオレフィン、例えばエチレン、プロピレンおよびブチレンなどの重合体または共重合体であるポリオレフィンから生じさせた置換基である。この用いるモノオレフィンの炭素原子数は好適には2から約24、より好適には炭素原子数は約3から12である。より好適なモノオレフィンにはプロピレン、ブチ

レン、特にイソブチレン、1-オクテンおよび1-デセンが含まれる。そのようなモノオレフィンから生じるポリオレフィンにはポリプロピレン、ポリブテン、ポリイソブテン、そして1-オクテンと1-デセンから生じるポリアルファオレフィンが含まれる。

【0024】特に好適なヒドロカルビル置換基はポリイソブテンから生じさせた置換基である。本発明のスクシンイミド酸を生じさせる時に用いるに適したポリイソブテンには、より高い反応性を示すメチルビニリデン異性体を少なくとも約20%、好適には少なくとも50%、より好適には少なくとも70%含んで成るポリイソブテンが含まれる。適切なポリイソブテンにはBF<sub>3</sub>触媒を用いて生じさせたポリイソブテンが含まれる。メチルビニリデン異性体が全組成物の高いパーセントを構成するそのようなポリイソブテンの製造が米国特許第4,152,499号および4,605,808号に記述されている。

【0025】用語「ヒドロカルビル置換基」または「ヒドロカルビル基」を本明細書で用いる場合、これを本分野の技術者に良く知られている通常の意味で用いる。具体的には、これは、炭素原子を有してそれが分子の残りの部分に直接結合しておりかつ主に炭化水素の性質を示す基を指す。ヒドロカルビル基の例には下記が含まれる：

(1) 炭化水素置換基、即ち脂肪族（例えばアルキルもしくはアルケニル）、脂環式（例えばシクロアルキル、シクロアルケニル）置換基、そして芳香置換、脂肪置換および脂環置換芳香族置換基ばかりでなく、環が分子の別の部分を通して完結している（例えば2つの置換基が一緒になって脂環式基を形成している）環状置換基；

(2) 置換されている炭化水素置換基、即ち炭化水素でない基（これは本発明の文脈において主に炭化水素の置換基を変えない）[例えばハロ（特にクロロおよびフルオロ）、ヒドロキシ、アルコキシ、メルカプト、アルキルメルカプト、ニトロ、ニトロソおよびスルホキシ]を含有する置換基；

(3) ヘテロ置換基、即ち主に炭化水素の性質を有するが本発明の文脈で環または鎖内に炭素以外を含有する

（それ以外は炭素原子で構成されている）置換基[ヘテロ原子には硫黄、酸素、窒素が含まれ、ピリジル、フリル、チエニルおよびイミダズリルの如き置換基を包含する。ヒドロカルビル基に存在する非炭化水素置換基は、炭素原子10個当たり一般に2個以下、好適には1個以下であり、典型的にはヒドロカルビル基に非炭化水素置換基を存在させない]。

【0026】本発明の目的で、用語「無水ヒドロカルビル置換こはく酸」には、無水マレイン酸をグラフト化させた(grafted)オレフィン共重合体が含まれる。適切な無水物グラフト化オレフィン共重合体は、当該技術分野、例えば米国特許第4,863,623号な

どで良く知られている。エチレンと1種以上の $C_3$ から $C_{23}$ のアルファオレフィンから作られた共重合体をオレフィン共重合体基質として用いるのが好適である。エチレンとプロピレンから作られた共重合体が最も好適である。このような共重合体を生じさせる時にプロピレンの代わりに用いるか或はエチレンおよびプロピレンと組み合わせて用いてターポリマーを生じさせる時に用いるに適した他のアルファオレフィンには、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテンおよびスチレン； $\alpha$ 、 $\omega$ -ジオレフィン、例えば1, 5-ヘキサジエン、1, 6-ヘプタジエン、1, 7-オクタジエンなど；分枝鎖アルファオレフィン、例えば4-メチルブテン-1, 5-メチルペンテン-1および6-メチルヘプテン-1など；そしてそれらの混合物が含まれる。

【0027】3番目の成分を用いて、より複雑な重合体基質〔しばしばインターポリマー(interpolymers)と表示される〕を生じさせることも可能である。インターポリマー基質を生じさせる時に一般的に用いられる3番目の成分は、非共役ジエンおよびトリエンから選択されるポリエン単量体である。この非共役ジエン成分は鎖中の炭素原子数が5から14のジエン成分である。このようなジエン単量体は、好適には、その構造内にビニル基が存在することを特徴とし、これは環状および二環状化合物を包含し得る。代表的なジエンには1, 4-ヘキサジエン、1, 4-シクロヘキサジエン、ジシクロペンタジエン、5-エチリデン-2-ノルボルネン、5-メチレン-2-ノルボルネン、1, 5-ヘプタンジエンおよび1, 6-オクタジエンが含まれる。このようなインターポリマーを生じさせる時に2種以上のジエンから成る混合物を用いることも可能である。ターポリマーもしくはインターポリマー基質を生じさせる時に用いるに好適な共役ジエンは1, 4-ヘキサジエンである。

【0028】トリエン成分は非共役二重結合を少なくとも2つ持ち、鎖中の炭素原子数は約30以下である。本発明のインターポリマーを生じさせる時に用いるに有用な典型的トリエンは1-イソプロピリデン-3 $\alpha$ , 4, 7, 7 $\alpha$ -テトラヒドロインデン、1-イソプロピリデンジシクロペンタジエン、ジヒドロ-イソジシクロペンタジエンおよび2-(2-メチレン-4-メチル-3-ペンテニル)〔2, 2, 1〕ビシクロ-5-ヘプテンである。

【0029】エチレン-プロピレン共重合体または高級アルファオレフィンの共重合体は、典型的に、エチレンを約15から80モルパーセントと $C_3$ から $C_{23}$ のアルファオレフィンを約85から20モルパーセント含んで成り、好適なモル比はエチレンが約35から75モルパーセントで $C_3$ から $C_{23}$ のアルファオレフィンが約65から25モルパーセントであり、より好適な比率はエチレンが50から70モルパーセントで $C_3$ から $C_{23}$ のアルファオレフィンが50から30モルパーセントであり、最も好適な比率はエチレンが55から65モルパーセントで $C_3$ から $C_{23}$ のアルファオレフィンが45から35モルパーセントである。

【0030】上述した重合体のターポリマー変形に非共役ジエンもしくはトリエンを約0.1から10モルパーセント含めることも可能である。

【0031】このような重合体基質、即ちエチレン共重合体またはターポリマーは、ゲル浸透クロマトグラフィーおよび普遍的較正標準化(universal calibration standardization)で測定して約1000から20,000の数平均分子量を有する油溶性の線状もしくは分枝重合体であり、好適な数平均分子量の範囲は6,000から10,000である。

【0032】一般にエチレンのコポリマー、ターポリマーまたはインターポリマーを包含させる目的で用語「重合体」および「共重合体」を用いる。エチレン共重合体の基本的特性が実質的に変化しない限り、そのような材料に他のオレフィン単量体を少量含めることも可能である。

【0033】このようなエチレン-オレフィン共重合体基質を生じさせる時に用いる重合反応を、一般的には、通常のチーグラー-ナッタまたはメタロセン触媒系の存在下で実施する。重合媒体には、本分野の技術者に公知なように、溶液、スラリーまたは気相方法が含まれ得る。溶液重合を用いる場合の溶媒は、アルファオレフィンを重合させる反応条件下で液体である適切な如何なる不活性化炭化水素溶媒であってもよく、満足される炭化水素溶媒の例には、炭素原子数が5から8の直鎖パラフィンが含まれ、ヘキサンが好適である。芳香族炭化水素、好適にはベンゼン核を1つのみ有する芳香族炭化水素、例えばベンゼンおよびトルエンなど、そしてこの上に記述した直鎖パラフィン系炭化水素および芳香族炭化水素の沸点に近い沸点範囲の飽和環状炭化水素が特に適切である。選択する溶媒は前記炭化水素の1種以上から成る混合物であってもよい。スラリー重合を用いる場合の重合用液相は好適には液状のプロピレンである。触媒成分を妨害する物質を重合媒体が含まないのが望ましい。

【0034】無水マレイン酸がグラフト化したオレフィン共重合体を生じさせるグラフト化反応を、一般的には、押出し加工機または強力混合装置の場合のように、フリーラジカル開始剤を溶液またはバルク(bulk)の状態を用いて実施する。この重合をヘキサン溶液中で実施する場合には、米国特許第4,340,689；4,670,515および4,948,842号に記述されているようにしてグラフト化反応を実施するのが経済的に便利である。結果として得る重合体は、その構造内に無水こはく酸官能がランダムに位置することを特



徴とする。

【0035】グラフト化オレフィン共重合体を生じさせるバルク方法では、前記オレフィン共重合体をゴムもしくはプラスチック加工装置、例えば押出し加工機、強力ミキサーまたは素練り装置などに送り込んで150から400℃の温度に加熱しそしてその溶融させた重合体に無水マレイン酸とフリーラジカル開始剤を個別に供給することでグラフト化を起こさせる。この反応の場合により米国特許第5,075,383号に従って混合条件下で実施することで前記エチレン共重合体にせん断とグラフト化を受けさせることも可能である。一般的には、前記重合体が酸化を受けないようにしかつグラフト化反応の未反応反応体および副生成物を排出させる補助で窒素を用いて前記加工装置をパージ洗浄する(purged)。前記加工装置内の滞留時間を、所望度合の官能化が起こりかつ官能化を受けた共重合体が排気による浄化を受けるに十分な時間にする。場合により、排気段階後の加工装置に鉱油または合成潤滑油を添加することで、その官能化を受けた共重合体を溶解させることも可能である。

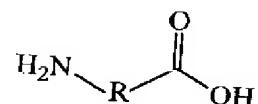
【0036】無水マレイン酸を重合体バックボーンにグラフト化させる時に使用可能なフリーラジカル開始剤には、パーオキシサイド、ヒドロパーオキシサイド、パーエステルおよびアゾ化合物、好適には沸点が100℃より高くかつグラフト化温度範囲内の熱で分解してフリーラジカルを発生する化合物が含まれる。フリーラジカル開始剤の代表例はアゾブチロニトリル、ジクミルパーオキシサイド、2,5-ジメチルヘキサノ-2,5-ビス-第三ブチルパーオキシサイドおよび2,5-ジメチルヘキサノ-3-イン-2,5-ビス-第三ブチルパーオキシサイドである。このような開始剤を典型的には反応混合物の重量を基準にして約0.005重量%から約1重量%の範囲の量で用いる。

【0037】フリーラジカルによるグラフト化方法の代わりに、エチレン-オレフィン共重合体と無水マレイン酸の反応が起こることが本技術分野で知られている他の方法、例えばハロゲン置換反応、熱もしくは「エン」反応またはそれらを混ぜ合わせた反応を用いることも可能である。そのような反応を便利には本技術分野で公知の方法を用いて鉱油中またはバルク状態で実施する。例えば、フリーラジカルも酸化による副生成物も発生しないように前記反応体を不活性な雰囲気下で250から400℃の温度に加熱する。前記エチレン-オレフィン共重合体が不飽和を含む時には「エン」反応が好適なグラフト化方法である。望まれる無水物官能の量に応じて、「エン」または熱グラフト反応の前または後にフリーラジカルによるグラフト反応を行う必要もあり得る。

【0038】本発明で用いるアミノ酸は下記の式：

【0039】

【化4】



【0040】[式中、Rは、炭素原子数が1から12のアルキル基、またはアリール基である]で描写可能である。

【0041】適切なアミノ酸には、アルファ-オメガアミノ酸、例えばグリシン、ベーターアラニン、ガンマアミノ酪酸、6-アミノカプロン酸、7-アミノヘプタン酸、アミノカプリル酸、11-アミノウンデカン酸および12-アミノドデカン酸などが含まれる。

【0042】適切な芳香族アミノ酸には、Rがベンゼン、ナフタレンおよびベンゾフェノンを構成する化合物が含まれる。本発明で用いるに有用な芳香族アミノ酸の代表例には2-アミノ安息香酸、3-アミノ安息香酸、4-アミノ安息香酸、4-(アミノメチル)安息香酸、2-アミノ-3-メチル安息香酸、2-アミノ-5-メチル安息香酸、2-アミノ-6-メチル安息香酸、3-アミノ-2-メチル安息香酸、3-アミノ-4-メチル安息香酸、4-アミノ-2-メチル安息香酸、6-アミノニコチン酸、3-アミノ-2-ナフトエ酸、2-アミノベンゾフェノン-2'-カルボン酸および2-(2-アミノベンゾイル)安息香酸が含まれる。

【0043】前記無水物とアミノ酸のモル比を1:10から1:1の範囲にし、好適には無水物とアミノ酸のモル比を1:1にする。

【0044】本発明で用いるに有用なスクシニミド-酸化合物は、前記ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤と少なくとも1種のアミノ酸を適切な反応槽内で反応媒体を用いて一緒にしてスクシニミドが生じるに十分な温度で充分な時間反応させると生じる。このような反応の条件を本分野の技術者は容易に決定し得るであろう。用いる反応媒体が加工油の場合には、反応混合物を窒素下で典型的には120から180℃の範囲に加熱する。この反応で水が完全に除去されてスクシニミド生成物の生成が完了するには一般に2から5時間要する。トルエン(または他の有機溶媒)を反応媒体として用いる場合の反応温度は水/トルエン(溶媒)の共沸混合物が示す還流温度で決定される。

【0045】適切なスクシニミド-酸製造方法の代表例は下記の通りである：例：S Acid-2の製造  
2Lの丸底フラスコに塔頂攪拌機、コンデンサおよびディーンスターク(Dean-Stark)トラップを取り付けて、前記フラスコに無水アルケニルこはく酸(酸#0.35 meq KOH/g)を590g、6-アミノカプロン酸を26.7gおよびトルエンを300g仕込んだ。この反応混合物を還流下で加熱した。4時間で3.2mLの水を集めた。FTIRはスクシニミドが生じたことを示していた。この反応混合物を濾過して濃



縮を真空下で行うことで生成物を632 g得た。

例：SAcid-3の製造

3Lの樹脂製容器に塔頂攪拌機、ディーンスタークトラップ、コンデンサおよび温度計を取り付けて、前記容器に窒素雰囲気下で無水アルケニルこはく酸（酸#0、35 meq KOH/g）を956 g、6-アミノカプロン酸を43.3 gおよび加工油を514 g仕込んだ。この混合物を窒素下で攪拌しながら1時間かけて140℃に加熱した。次に、反応温度を1時間かけて160℃に

上昇させた後、この温度に3時間保持した。FTIRはスクシンイミドが生じたことを示していた。この反応混合物を冷却して濾過することで生成物を1483 g得た。

【0046】表Iに示すスクシンイミド-酸化合物の調製で用いた無水物とアミノ酸のモル比は約1：1であった。

【0047】

【表1】

表 1: 合成したスクシンイミド-酸(SAcid)化合物:

サンプル	無水物	酸	反応媒体
SAcid-1	C <sub>16-18</sub> ASA <sup>1</sup>	6-アミカプロン酸	トルエン
SAcid-2	2100 PIBSA <sup>2</sup>	6-アミカプロン酸	トルエン
SAcid-3	2100 PIBSA	6-アミカプロン酸	加工油
SAcid-4	900 PIBSA <sup>3</sup>	6-アミカプロン酸	トルエン
SAcid-5	2100 PIBSA	4-アミノ酪酸	加工油
SAcid-6	2100 PIBSA	11-アミノウンデカン酸	加工油
SAcid-7	2100 PIBSA	ガンマ-アミノ酪酸	加工油
SAcid-8	C <sub>16-18</sub> ASA	11-アミノウンデカン酸	加工油
SAcid-9	2100 PIBSA	4-アミノ安息香酸	加工油
SAcid-10	1300 PIBSA <sup>4</sup>	6-アミカプロン酸	加工油

1: 無水C16-18アルケニルこはく酸

2: 数平均分子量が約2100のポリイソブテンから生じさせた無水ポリイソブテニルこはく酸

3: 数平均分子量が約900のポリイソブテンから生じさせた無水ポリイソブテニルこはく酸

4: 数平均分子量が約1300のポリイソブテンから生じさせた無水ポリイソブテニルこはく酸

【0048】本発明のスクシンイミド-酸を追加的化合物または重合体と反応させることで数多くの用途で用いるに適した生成物を生じさせることができる。適切な反応体には、前記スクシンイミド-酸の酸基と反応し得る反応体、例えばアミンおよび/またはヒドロキシ官能を含む化合物、オリゴマーおよびポリマーなどが含まれ、それによってスクシンイミド-アミド、スクシンイミド-エステルおよびそれらの混合物が生じる。

スクシンイミド-酸誘導体の製造

前記スクシンイミド-酸化合物を前記スクシンイミド-酸と反応し得る第一級もしくは第二級アミンを少なくとも1つ含む化合物と反応させることでスクシンイミド-アミドを生じさせるか或はヒドロキシ含有化合物と反応させることでエステルを生じさせることを通して、スクシンイミド-酸誘導体を生じさせることができる。前記スクシンイミド-酸化合物を前記スクシンイミド-酸と反応し得る第一級もしくは第二級アミンを少なくとも1つ含むかつ前記スクシンイミド-酸と反応し得るヒドロキシ基を少なくとも1つ含むヒドロキシアミン化合物と反応させることを通して、スクシンイミド-アミドとスクシンイミド-エステルの混合物を生じさせることも可能である。

【0049】前記スクシンイミド-酸化合物が有するペンダント型のカルボン酸部分とアミンが反応すると結果としてアミド結合が生じる。この反応をスクシンイミド-アミド反応生成物が生じるに十分な温度で十分な時間実施する。このような反応の条件を本分野の技術者は容易に決定することができるであろう。この反応を典型的

には適切な反応媒体、例えば有機溶媒、例えばトルエンなどまたは加工油中で実施する。この反応を典型的には110から180℃の温度で2から10時間実施する。

【0050】好適には、前記スクシンイミド-酸化合物が有する酸基とポリアミンの比率がn：1から1：1

〔ここで、nは、前記ポリアミン内の反応性窒素原子（即ち前記スクシンイミド-酸の酸基と反応し得るように障害を受けていない第一級もしくは第二級アミン）の数である〕の範囲になるような量で反応体を用いる。

【0051】好適なアミンはポリアミンおよびヒドロキシアミンである。使用可能なポリアミンの例には、これらに限定するものでないが、重炭酸アミノグアニジン（AGBC）、ジエチレントリアミン（DETA）、トリエチレンテトラミン（TETA）、テトラエチレンペンタミン（TEPA）、ペンタエチレンヘキサミン（PEHA）および重質ポリアミン（heavy polyamines）が含まれる。重質ポリアミンは、低級ポリアミンオリゴマー、例えばTEPAおよびPEHAなどを少量含有するが窒素数が1分子当たり7以上であるか或は第一級アミンの数が1分子当たり2以上のオリゴマーを主に含有するポリアルキレンポリアミンの混合物であり、通常のポリアミン混合物よりも広範に分枝している。

【0052】本発明の分散剤を生じさせる時に用いるにまた適切なポリアミンには、N-アリアルフェニレンジアミン類、例えばN-フェニルフェニレンジアミン類、例えばN-フェニル-1,4-フェニレンジアミン、N-フェニル-1,3-フェニレンジアミンおよびN-フ

フェニル-1, 2-フェニレンジアミンなど; アミノチアゾール類、例えばアミノチアゾール、アミノベンゾチアゾール、アミノベンゾチアゾールおよびアミノアルキルチアゾールなど; アミノカルバゾール類; アミノインドール類; アミノピロール類; アミノインダゾリノン類; アミノメルカプトトリアゾール類; アミノペリミジン類; アミノアルキルイミダゾール類、例えば1-(2-アミノエチル)イミダゾール、1-(3-アミノプロピル)イミダゾールなど; そしてアミノアルキルモルホリン類、例えば4-(3-アミノプロピル)モルホリンなどが含まれる。このようなポリアミン類は米国特許第4, 863, 623号およびお5, 075, 383号により詳細に記述されている。このようなポリアミン類は最終生成物に追加的利点を与え、例えば抗摩耗性および抗酸化性などを与える得る。

【0053】本発明のスクシンイミド-アミドを生じさせる時に用いるに有用な追加的ポリアミン類には、米国特許第5, 634, 951号および5, 725, 612号に教示されている如き、分子中に第一級もしくは第二級アミノ基を少なくとも1つと第三級アミノ基を少なくとも1つ有するポリアミン類が含まれる。適切なポリアミン類の例にはN, N, N', N"-テトラアルキルジアルキレントリアミン類(末端の第三級アミノ基を2つと中心の第二級アミノ基を1つ)、N, N, N', N"-テトラアルキルトリアルキレンテトラミン類(末端の第三級アミノ基を1つと内部の第三級アミノ基を2つと末端の第一級アミノ基を1つ)、N, N, N', N', N"-ペンタアルキルトリアルキレンテトラミン類(末端の第三級アミノ基を1つと内部の第三級アミノ基を2つと末端の第二級アミノ基を1つ)、トリス(ジアルキルアミノアルキル)アミノアルキルメタン類(末端の第三級アミノ基を3つと末端の第一級アミノ基を1つ)および類似化合物[ここで、前記アルキル基は同じまたは異なりそして各々が含有する炭素原子の数は典型的に約12以下であり、好適には各々が含有する炭素原子の数は1から4である]が含まれる。最も好適には、前記アルキル基はメチルおよび/またはエチル基である。この種類の好適なポリアミン反応体には、ジメチルアミノプロピルアミン(DMAPA)およびN-メチルピペラジンが含まれる。

【0054】本発明で用いるに適したヒドロキシアミン類には、前記スクシンイミド-酸と反応してスクシンイミド-アミドを生じ得る第一級もしくは第二級アミンを少なくとも1つ含むかつまた前記スクシンイミド-酸と反応してスクシンイミド-エステルを生じ得るヒドロキシ基を少なくとも1つ含む化合物、オリゴマーまたはポリマーが含まれる。本発明で用いるに適したヒドロキシアミン類の例には、アミノエチルエタノールアミン(AEEA)、アミノプロピルジエタノールアミン(APDEA)、エタノールアミン、ジエタノールアミン(DE

A)、部分プロポキシ化(partially propoxylated)ヘキサメチレンジアミン(例えばHMDA-2POまたはHMDA-3PO)、3-アミノ-1, 2-プロパンジオール、トリス(ヒドロキシメチル)アミノメタンおよび2-アミノ-1, 3-プロパンジオールが含まれる。ヒドロキシアミン類を用いた場合の前記スクシンイミド-酸とヒドロキシアミンの反応生成物はスクシンイミド-アミドとスクシンイミド-エステルの混合物を含有し得る。

【0055】前記スクシンイミド-酸化合物が有するペンダント型カルボン酸部分とポリヒドロキシ化合物が反応すると結果としてエステル結合が生じる。この反応をスクシンイミド-エステル反応生成物が生じるに十分な温度で十分な時間実施する。この反応を典型的には適切な反応媒体、例えば有機溶媒、例えばトルエンなどまたは加工油中で実施する。この反応を典型的には110から180℃の温度で2から10時間実施する。

【0056】好適には、前記スクシンイミド-酸化合物が有する酸基とポリヒドロキシ化合物の比率がn:1から1:1[ここで、nは、前記ポリヒドロキシ化合物内のヒドロキシ基の数である]の範囲になるような量で反応体を用いる。前記スクシンイミド-酸化合物とポリヒドロキシ化合物のモル比を3:1から1:1、より好適には前記スクシンイミド-酸化合物とポリヒドロキシ化合物のモル比を2:1にするのが好適である。

【0057】使用可能なアルコキシ化アミン類の例には、完全アルコキシ化アミン類、即ち第一級アミン基も第二級アミン基も残存しないアルコキシ化品、例えばプロポキシ化ヘキサメチレンジアミン(HMDA-4PO)、プロポキシ化トリエチレンテトラミン(TEETA-PO)、テトラキス(2-ヒドロキシプロピル)エチレンジアミン(EDA-4PO)およびトリエタノールアミン(TEA)などが含まれる。

【0058】適切なポリオール類にはグリセロール、ソルビトール、ペンタエリスリトール、マンニトールおよびポリアルキレングリコールが含まれる。

【0059】本発明のスクシンイミド-酸およびその誘導体の考えられるいくつかの使用には、潤滑添加剤、潤滑分散剤、摩擦軽減剤、液状炭化水素系燃料洗浄剤、抗酸化剤およびアルカリおよび/またはアルカリ土類金属洗浄剤が含まれる。前記反応生成物がこの上に示した用途で示す有効性は、典型的に、前記ヒドロカルビル置換はく酸系アシル化剤、アミノ酸およびアミンまたはポリヒドロキシ化合物(用いる場合)の選択で決定されるであろう。

#### 分散添加剤の製造

本発明のスクシンイミド-酸化合物は、潤滑油調合物に入れる分散剤として用いるに適した化合物の調製で使用可能であり、或は現存するアミンを基とする分散剤化合物の分子量を高める目的で使用可能である。前記スクシ

ンイミド-酸化合物が有するペンダント型のカルボン酸部分はポリアミン、部分アルコキシル化ポリアミンおよび／またはアルコキシル化アミンと反応を起こして分散剤として用いるに有用な反応生成物を生じ得る。前記スクシンイミド-酸化合物をポリアミンまたは部分アルコキシル化ポリアミンと反応させると結果としてスクシンイミド-アミド化合物が生じる。前記スクシンイミド-酸化合物を完全アルコキシル化アミンと反応させると結果としてスクシンイミド-エステル化合物が生じる。前記スクシンイミド-酸化合物をアミン系分散剤 (amine dispersant) と反応させると結果としてスクシンイミド-アミド化合物が生じる。

【0060】潤滑油用分散剤として用いるに適したスクシンイミド-アミドおよびスクシンイミド-エステル反応生成物を生じさせようとする時には、使用するスクシンイミド-酸化合物を置換こはく酸系アシル化剤のヒドロカルビル基が100から20,000の数平均分子量を有するヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤から生じさせるのが好適である。潤滑油用分散剤として用いるに有用なスクシンイミド-アミド反応生成物を生じさせようとする時に用いるに好適なヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤には、数平均分子量が100から7000、好適には500から3000の無水ポリアルケニルこはく酸、および数平均分子量が1000から20,000、好適には6000から10,000の無水マレイン酸グラフト化エチレン-アルファ-オレフィン共重合体が含まれる。

【0061】潤滑油に入れる分散剤は、熱分解生成物および酸化生成物、例えば煤およびスラッジなどを懸濁さ

せかつ潤滑表面 (lubricated surfaces) への付着物の生成量を低下させるか或は生成を遅らせるものである。

スクシンイミド-アミド分散剤の例

表 I I に挙げるスクシンイミド-アミド反応生成物の調製を下記の如く行つた：表 I I に挙げる如きアミンとスクシンイミド-酸化合物を適切な反応槽内で加工油と一緒にして窒素下で160から180℃の範囲に加熱した。この反応はアミド生成物の生成に一般に4から8時間要した。スクシンイミド-アミドの生成はFTIRで確認可能であるか或は最終生成物の全酸価 (TAN) を測定することで未反応酸の量を推定することができる。スクシンイミド-アミドを生じさせる時に用いたスクシンイミド-酸化合物とアミン化合物のモル比を表に挙げる。

【0062】適切なスクシンイミド-アミド製造方法の代表例は下記の通りである：

例：SAmide-3の製造

1000 mLの樹脂製容器に塔頂攪拌機、ディーンスタークトラップおよび温度計を取り付けて、前記容器にSAcid-2を271 g、テトラエチレンペンタミンを5.7 gおよび加工油を74.3 g仕込んだ。この混合物を連続窒素パージ下で攪拌しながら160℃に加熱した。この反応混合物を前記温度に4時間保持した。残存する水を真空下で除去することで生成物を303.6 g得た。

【0063】

【表2】

表 II: スクシンイミド-アミド (SAcid) 反応生成物

サンプル	スクシンイミド-酸	アミン	比率 (SAcid: アミン)
SAmide-1	SAcid-6	TEPA	1:0.25
SAmide-2	SAcid-1	TEPA	1:0.33
SAmide-3	SAcid-2	TEPA	1:0.33
SAmide-4	SAcid-2	TEPA	1:0.5
SAmide-5	SAcid-6	TEPA	1:0.5
SAmide-6	SAcid-5	TEPA	1:0.5
SAmide-7	SAcid-2	AGBC	1:1
SAmide-8	SAcid-3	APDEA	1:1
SAmide-9	SAcid-6	AEEA	1:1
SAmide-10	SAcid-6	DEA	1:1
SAmide-11	SAcid-7	TEPA	1:0.5
SAmide-12	SAcid-9	TEPA	1:0.5

【0064】この上の表 I I に記述したスクシンイミド-アミド反応生成物を含有させた強力ディーゼルスタイル (Heavy-duty diesel style) の潤滑油調合物を分散剤ベンチ試験 (dispersant bench tests)、スポット分散性試験 (Spot Dispersancy Test)

(SDT) および煤増粘試験 (STT) で評価した。また、前記スクシンイミド-アミド反応生成物をPCMOスタイルに調合した時にそれが粘度測定 (viscometrics) [100℃における動粘度 (KV100) および冷クランキングシミュレーター (Cold Cranking Simulator) (CCS)]

に対して示す影響も評価した。

#### スポット分散性試験

スポット分散性試験では、ある添加剤がスラッジを分散させる能力の尺度が得られる。このスポット分散性試験では、分散剤候補品をある量の Sequence VE スラッジオイル (sludge oil) と混合して 300 度 F で 16 時間インキュベートする。その結果として得た混合物 (3-10 滴) を標準的の白色吸い取り紙の上に落下させることでスラッジ/油斑点を生じさせる。24 時間後、スラッジ環と油環の直径を測定する。分散性は油がスラッジを懸濁状態に保持する能力であること

から、このスポット分散性試験では分散性をスラッジ環と油環の直径の差で示す。スラッジ環の幅が油環の幅とほぼ同じであることは分散性が高いことを示す。スラッジ環直径と油環直径の商に 100 を掛けることで等級 (SDT 等級) を得る。等級の数値が高いことは分散性が良好なことの指標である。本発明の数種の添加剤が示すスポット分散性試験性能を表 III に示す。これらの分散剤を全部 4 重量%の量で前記スラッジオイルに添加した。

【0065】

【表3】

表 III: スクシンイミド・アミドのスポット分散性試験結果

サンプル番号	分散剤	SDT 等級
1*	なし	25.6
2*	マンニヒ対照	60.4
3	SAmide-3	74.2
4	SAmide-4	75.4
5	SAmide-7	73.5
6	SAmide-8	75.0
7	SAmide-11	73.5
8	Samide-12	71.9

【0066】前記試験手順は米国特許第 4,908,145 号の実施例 1 に記述されている。対照であるマンニヒ分散剤 (Mannich control dispersant) は 60.4 の SDT 等級を与えた。このような商業的マンニヒ生成物はガソリンエンジン試験性能 (Sequence VE および Sequence IIIE) で優れた分散性を示しかつ優れたディーゼルエンジン試験性能を示す。従って、分散剤を 4 重量%添加した時のスポット分散性試験等級が 60 を越えることは分散性が良好なことの指標である。表 III に示すように、本発明の添加剤も同様に優れた分散性を与えると予測される。

#### 粘度指数信用 (Viscosity Index Credit)

金属-スルホネート、ジチオ磷酸亜鉛摩耗抑制剤、硫黄含有抗酸化剤、流動点降下剤および粘度指数向上剤を含有するモーターオイル調合物に本発明の添加剤、商業的に入手可能なマンニヒ分散剤と商業的に入手可能なスクシンイミド分散剤をブレンドした。本発明の添加剤および商業的マンニヒ分散剤はほぼ等しい活量 (約 40 重量%) を有するが、商業的スクシンイミド分散剤の活量はより高く、65 重量%であった。

【0067】表 IV に本発明の数種の分散剤が示す粘度指数向上信用利点を詳述する。この上に記述した如く調合した油の場合、粘度の目標である 10.0 から 10.6 cSt (センチストーク) に合致させるには、前記マンニヒ分散剤を 4.9 重量%用いる必要があるか、或は前記スクシンイミド分散剤に市販の非分散オレフィン

共重合体粘度指数向上剤 (non-dispersant olefin copolymer viscosity index improver) を 7.5 重量%入れる必要があった。他方、100℃における粘度目標に合致させるか或はそれを越えさせようとする時に本発明の分散添加剤が必要とする前記同じ粘度指数向上剤の量はより低かった (3 から 8 重量%低かった)。本発明の分散剤は低温および高温両方の 5W-30 仕様を取り扱うことから有利にブレンド多様性 (blending versatility) を与える。

#### 煤増粘試験 (STT) 性能

本発明の分散剤が煤を分散させる能力そして煤が誘発する油増粘を煤増粘ベンチ試験で測定した。この試験では、分散剤を完全調合 15W-40 潤滑油組成物に入れて、それにせん断をカーボンブラック、即ち煤疑似物の存在下で受けさせる。STT 用潤滑油組成物には金属含有スルホネート、ジチオ磷酸亜鉛摩耗抑制剤、硫黄含有抗酸化剤、流動点降下剤および粘度指数向上剤が入っており、それに加えて試験分散剤をそのままの状態 (on an as is basis) 6.5 重量%の量で含有させる。煤を含有させた混合物およびその新鮮な油類似物の粘度を毛細管粘度計を用いて 100℃で測定する。新鮮な油の粘度とカーボンブラックで処理したその相対物の粘度を比較することで粘度上昇パーセントを計算する。粘度上昇パーセントが小さいことは煤の分散性が良好であることの指標である。

【0068】表 IV に、また、いろいろな乗用車用モーターオイル (PCMO) 潤滑油調合物の動粘度および冷

クラッキングシミュレーター (CCS) の結果も挙げる。この例では、同じ洗浄剤-抑制剤パッケージ (detergent-inhibitor package) を入っている SAE 5W-30 鉱油ベースストック (base stock) を含有させた同じ潤滑油調合物に表 IV に示した分散剤を 4.9 重量パーセント添加した。粘度の目標である 10.0 から 10.6 cSt

(センチストーク) に合致させる目的で市販の非分散オレフィン共重合体粘度指数向上剤を添加した。この粘度指数向上剤 (VII) の添加量を表に示す。冷クラッキングシミュレーター試験で示される如き低温粘度の低下は低温特性が良好なことの指標である。

【0069】

【表4】

表 IV: スクシンイミド-アミド反応生成物の評価

実験	スクシンイミド-アミド 反応生成物	VII 添加量 (重量%)	KV100	CCS @-25°C	STT
1	SAmide-1	7.5	11.06	3370	63.0
2	SAmide-3	6.8	10.39	3500	69.4
3	SAmide-4	7.1	10.57	3520	61.76
4	SAmide-7	6.8	10.56	3410	N.A.
5	SAmide-8	7.5	10.88	3340	N.A.
6	SAmide-9	7.5	10.82	3350	N.A.
7	SAmide-12	7.5	11.06	3370	52.3
8*	PIBSA/APDEA (1:1)	7.5	10.85	3410	N.A.
9*	マンニヒ 対照	7.5	10.82	3620	N.A.
10*	スクシンイミド 対照	7.5	10.04	3460	N.A.
11*	混合分散剤対照	—	N.A.	N.A.	80.2

\* 比較例

1: SST 対照では市販分散剤の混合物を利用した。

【0070】本発明の添加剤をモーターオイル調合物に添加した時にこれが 100°C で示す粘度は、前記 2 種類の商業的分散剤を添加した時の粘度に相当するか或はそれより高く、これは、本発明の添加剤が有利に高い分子量を有することによるものである。より重要なことに、本発明の分散剤は、完成油が 100°C で示す粘度を低温の粘度に悪影響を与えることなく高くする。

【0071】本発明の添加剤は完成油の粘度指数信用に貢献し、その結果として、所望の粘度目標を達成するために必要な通常の粘度指数向上剤の量を少なくすることが可能になる。このように、モーターオイルに入れる粘度指数向上剤の量を少なくすることができると、コストおよびエンジン浄化 (engine cleanliness) の両方の利点を得ることができる。更に、本発明の組成物では得られる CCS 粘度が低いことから、潤滑油組成物を調合する時にそれに含有させる通常でない、即ち合成の油、例えばポリアルファオレフィンなどの量を少なくすることが可能になるか或は含有させなくてもよくなり、それでも、クラックケース潤滑油に関して挙げた性能要求を満足させる。本発明に従う潤滑油を調合する時、予想外に、鉱油をより多い量で用いて性能の低下なしに調合を行うことができ、その結果として、調合の柔軟性がより高くなるばかりでなく費用も節約され

る。

スクシンイミド-エステル分散剤の例

表 V に挙げるスクシンイミド-エステル反応生成物の調製を下記の如く行った：表 V に挙げる如きアルコキシル化アミンとスクシンイミド-酸化合物を適切な反応槽内で加工油と一緒にして窒素下で 140 から 180°C の範囲に加熱した。この反応はエステル生成物の生成に一般に 4 から 8 時間要した。用いたスクシンイミド-酸化合物とアルコキシル化アミンのモル比を表に挙げる。

【0072】適切なスクシンイミド-エステル製造方法の代表例は下記の通りである：

例：SEster-1 の製造 500 mL の樹脂製容器に塔頂攪拌機、ディーンスタークトラップおよび温度計を取り付けて、前記容器に SAcid-3 を 182.7 g および完全プロポキシル化トリエチレンテトラミン (TETA-4PO) を 6.3 g 仕込んだ。この反応混合物を連続窒素パージ下で攪拌しながら 160°C に加熱した。次に、反応温度を 180°C にまで上昇させて 3 時間保持した。残存する水を真空下で除去することで生成物を 182 g 得た。

【0073】

【表5】

表 V: スクシンイミド-エステル (SEster) 反応生成物

サンプル	スクシンイミド-酸	アルコキシル化アミン	比率 (SAcid:アルコキシル化アミン)
SEster-1	SAcid-3	TETA-4PO	1:0.33
SEster-2	SAcid-3	TETA-4PO	1:0.5
SEster-3	SAcid-5	TETA-4PO	1:0.5
SEster-4	SAcid-6	TETA-4PO	1:0.5
SEster-5	SAcid-5	HMDA-4PO	1:0.5
SEster-6	SAcid-3	HMDA-4PO	1:0.5
SEster-7	SAcid-6	HMDA-4PO	1:0.5
SEster-8	SAcid-6	TEA	1:1
SEster-9	SAcid-7	TETA-4PO	1:0.5
SEster-10	SAcid-7	HMDA-4PO	1:0.5
SEster-11	SAcid-9	TETA-4PO	1:0.5

【0074】この上の表Vに記述したスクシンイミド-エステル反応生成物を分散剤ベンチ試験、スポット分散性試験 (SDT) および煤増粘試験 (STT) で評価した。また、それらがPCMO調合物の粘度測定 [100℃における動粘度 (KV100) および冷クランキング

シミュレーター (CCS) ] に対して示す影響も評価した。その結果を表VIに示す。

【0075】

【表6】

表 VI: スクシンイミド-エステル反応生成物の評価

実験	スクシンイミド-エステル 反応生成物	SDT	KV100	CCS @-25°C	STT
1	SEster-1	75.0	10.65	3400	45.1
2	SEster-2	78.8	10.72	3250	36.15
3	SEster-9	74.3	10.72	3410	48.21
4	SEster-4	77.6	10.87	3240	37.75
5	SEster-10	71.4	10.85	3470	N.A.
6	SEster-6	74.3	10.76	3240	75.0
7	SEster-7	74.3	10.78	3310	59.1
8	SEster-8	74.2	10.70	3410	N.A.
9	SEster-11	79.5	10.87	3730	21.7
10*	マンニツヒ 対照	60.4	10.82	3620	N.A.
11*	スクシンイミド 対照	N.A.	10.04	3460	N.A.
12*	混合分散剤	N.A.	N.A.	N.A.	80.2

\* 比較例

候補品をSDT中4%の処理率で試験した。

KV100及びCCSの場合のPCMO調合物は活性分散剤が2.009%でVI向上剤が7.5%。

【0076】本発明のスクシンイミド-エステルがスポット分散性試験に従って示す分散特性はマンニツヒ対照のそれに比較して優れている (即ちSDT結果がより高い)。

【0077】本発明のスクシンイミド-エステル添加剤をモーターオイル調合物に添加した時にこれが100℃で示す粘度は、前記2種類の商業的分散剤を添加した時の粘度に相当するか或はそれより高く、これは、本発明の添加剤が有利に高い分子量を有することによるものである。より重要なことに、本発明の分散剤は、完成油が100℃で示す粘度を低温の粘度に悪影響を与えることなく高くする。

【0078】本発明のスクシンイミド-エステル添加剤は完成油の粘度指数信用に貢献し、その結果として、所望の粘度目標を達成するのに必要な通常の粘度指数向上剤の量を少なくすることが可能になる。このように、モーターオイルに入れる粘度指数向上剤の量を少なくすることができると、コストおよびエンジン浄化の両方の利点

を得ることができる。更に、本発明の組成物では得られるCCS粘度が低いことから、潤滑油組成物を調合する時にそれに含有させる通常でない、即ち合成の油、例えばポリ-アルファーオレフィンなどの量を少なくすることが可能になるか或は含有させなくてもよくなり、それでも、クランクケース潤滑油に関して挙げた性能要求を満足させる。本発明に従う潤滑油を調合する時、予想外に、鉱油をより多い量で用いて性能の低下なしに調合を行うことができ、その結果として、調合の柔軟性がより高くなるばかりでなく費用も節約される。アミンを基とする分散剤の分子量向上前記スクシンイミド-酸化合物が有するペンダント型のカルボン酸部分はアミン含有分散剤と反応し、それによって、分子量がより高い潤滑油用分散剤を生じさせることができる。

【0079】修飾を受けさせることができる分散剤の例には、反応性 (即ち障害を持たない第一級または第二級) アミン基を有する如何なるアミン系分散剤も含まれる。適切な分散剤にはモノ-およびビス-スクシンイミ

ド類、マンニヒ縮合生成物、ヒドロカルビルアミン（例えばポリブテンアミン）類およびポリエーテルアミン類が含まれる。前記スクシンイミド酸化合物が有するペンダント型のカルボン酸部分とアミン系分散剤が反応すると結果としてアミド結合が生じる。このような新規な化合物は三次元形状を有しかつ向上した分子量を持つであろう。

【0080】好適には、前記スクシンイミド酸化合物の酸基と分散剤の比率が $n:1$ から $0.1:1$ （ここで、 $n$ は、分散剤に存在する反応性窒素原子の数である）の範囲になるような量で反応体を用いる。

【0081】以下の実施例に示す修飾を受けさせたアミン系分散剤の調製を下記の如く行った：表VIIに挙げる如きアミン系分散剤とスクシンイミド酸化合物を適切な反応槽内で加工油と一緒にして窒素下で160から180℃の範囲に加熱した。この反応はスクシンイミド

アミド生成物の生成に一般に4から8時間要した。スクシンイミド酸化合物とアミン系分散剤のモル比を表に挙げる。

【0082】適切な修飾アミン系分散剤製造方法の代表例は下記の通りである：

例：MAD-1の製造

500mLの樹脂製容器に塔頂攪拌機、ディーンスタークトラップおよび温度計を取り付けて、前記容器にSAcid-3を91.4g、スクシンイミド系分散剤（Nが1.8%）を77.8gおよび加工油を44.3g仕込んだ。この反応混合物を連続窒素パージ下で攪拌しながら160℃に加熱した。この反応混合物を180℃にまで上昇させて3時間保持した。残存する水を真空下で除去することで生成物を208.2g得た。

【0083】

【表7】

表 VII: 修飾 アミン系分散剤 (MAD)

サンプル	スクシンイミド-酸	アミン系分散剤	比率 (SAcid: アミン系分散剤)
MAD-1	SAcid-3	スクシンイミド <sup>1</sup>	1:1
MAD-2	SAcid-3	スクシンイミド <sup>1</sup>	1:0.5
MAD-3	SAcid-3	マンニヒ <sup>2</sup>	1:1
MAD-4	SAcid-3	マンニヒ <sup>2</sup>	1:0.5
MAD-5	SAcid-9	マンニヒ <sup>2</sup>	1:0.5

- 1: 分子量が1300のポリブテンで置換されている無水こはく酸とテトラエチレンペンタミンから生じさせたビス-スクシンイミド  
2: 分子量が2100のポリブテンフェノールとテトラエチレンペンタミンのマンニヒ縮合反応生成物を含んで成るマンニヒ分散剤

【0084】この上の表VIIに記述したスクシンイミド酸修飾アミン系分散剤を分散剤ベンチ試験、スポット分散性試験（SDT）および煤増粘試験（STT）で評価した。また、このスクシンイミド酸修飾アミン系分散剤をそれらがPCMO調合物の粘度測定[100℃における動粘度（KV100）および冷クランキングシミュレーター（CCS）]に対して示す影響も評価し

た。前記PCMO調合物の全部に商業的に入手可能な非分散オレフィン共重合体粘度指数向上剤を7.5重量%および活性分散剤を約2重量%含有させた。この評価の結果を表VIIIに示す。

【0085】

【表8】

表 VIII: スクシンイミド-酸修飾 アミン系分散剤の評価

実験	修飾 アミン系分散剤	KV100	CCS	SDT	STT
1	MAD-1	10.57	3220	51.5	66.3
2	MAD-3	10.76	3350	75.8	75.3
3	MAD-2	10.85	3280	N.A.	53.5
4	MAD-4	10.67	3280	68.2	81.8
5	MAD-5	11.41	4013	75.8	N.A.
6*	スクシンイミド	10.04	3460	N.A.	N.A.
7*	マンニヒ	10.45	3600	66.7	80.2 <sup>1</sup>

\* 比較例

1: 表IVの脚注1に記述した混合分散剤対照

【0086】本発明のスクシンイミド酸を用いると、ビス-スクシンイミドまたはマンニヒ系分散剤を生じさせる通常のアプローチで入手可能なよりも有意に高い（50から100%高い）分子量を有する分散剤を生じさせることが可能になる。

【0087】本発明の修飾アミン系分散剤をモーターオ

イル調合物に添加した時にこれが100℃で示す粘度は、前記2種類の商業的分散剤を添加した時の粘度に比較して高く、これは、本発明の添加剤が有利に高い分子量を有することによるものである。より重要なことに、本発明の分散剤は、完成油が100℃で示す粘度を低温の粘度に悪影響を与えることなく高くする。



【0088】本発明の添加剤は完成油の粘度指数信用に貢献し、その結果として、所望の粘度目標を達成するために必要な通常の粘度指数向上剤の量を少なくすることが可能になる。このように、モーターオイルに入れる粘度指数向上剤の量を少なくすることができると、コストおよびエンジン浄化の両方の利点を得ることができる。更に、本発明の組成物では得られるCCS粘度が低いことから、潤滑油組成物を調合する時にそれに含有させる通常でない、即ち合成の油、例えばポリアルファオレフィンなどの量を少なくすることが可能になるか或は含有させなくてもよくなり、それでも、クランクケース潤滑油に関して挙げた性能要求を満足させる。本発明に従う潤滑油を調合する時、予想外に、鉱油をより多い量で用いて性能の低下なしに調合を行うことができ、その結果として、調合の柔軟性がより高くなるばかりでなく費用も節約される。

#### 潤滑添加剤の調製

航空燃料ポンプ故障 (aviation fuel pump failures) が数多く起こった1960年中頃に燃料潤滑に関連した問題が生じた。研究がかなり行われ、その結果として、航空タービン燃料の精製が進んだことで天然に存在する潤滑成分を燃料からほとんど完全に排除することが行われた。そのような天然の潤滑油を取り除くと結果として燃料ポンプ部分の焼き付きが生じた。1980年中頃までは、ディーゼル燃料ポンプにも同様な問題が差し迫っていると多分に思われていた。燃料注入ポンプへの圧力は一定して高くなってきてはいるが、ディーゼル燃料の硫黄含有量を低くすることに関する関心も高くなってきた。汚染を軽減しようとしてディーゼル燃料の硫黄含有量を低くすることを望んではいるが、それには、より厳しい燃料精製工程が必要になる。精製過程がより厳格になるにつれてディーゼル燃料の固有の潤滑性に貢献している天然に存在する酸素含有化合物および多芳香族の量がゼロになることが分かってきた。そのような進展にตอบสนองして、ディーゼル燃料に有効な潤滑添加剤が数多く開発された。今日では、高度に精製された低硫黄ディーゼル燃料の潤滑性を高める目的でそのような添加剤が幅広く用いられている。

【0089】また、ガソリン燃料も組成的な制限を受けるようになってきており、そのような制限には、汚染を軽減しようとして硫黄含有量を制限することが含まれる。主な関心は排気用触媒の寿命および性能に対する硫黄の影響である。ガソリンに関する潤滑要求の方がディーゼル燃料に関する潤滑要求よりもいくらか低い、と言うのは、ガソリン燃料注入装置では大部分で燃料を入口バブルの上流に注入することが行われていることでディーゼル燃料ポンプに比較してずっと低い温度で作動するからである。しかしながら、自動車の製造業者は燃料タンク内に電力燃料ポンプを取り付けることを望んでいることから、ポンプが故障すると修復に費用がかかる可

能性がある。このような問題は、また、注入装置がより複雑になりかつガソリン燃料の精製度がより高くなるにつれて増大して来る可能性もある。

【0090】直接注入ガソリンエンジンが搭載されている車が紹介されたことに伴って追加的にポンプが摩耗することに関する懸念が生じて来た、と言うのは、そのような車に取り付けられている燃料ポンプは伝統的なガソリン燃料ポンプに比較して有意に高い圧力で作動するからである。

【0091】本発明のスクシンイミド酸化合物は燃料組成物用の潤滑添加剤として用いるにも有用である。前記化合物を用いてまた燃料組成物用の非酸性潤滑添加剤として用いるに有用な反応生成物を生じさせることも可能である。前記スクシンイミド酸化合物が有するペンダント型のカルボン酸部分はヒドロキシアミンまたはポリオールと反応を起こし、その結果として、液体燃料用潤滑添加剤として用いるに有用なペンダント型ヒドロキシル基を少なくとも1つ含む反応生成物が生じる。潤滑添加剤として用いるに適した化合物を生じさせようとする場合には、低分子量のアルキルもしくはアルケニルこはく酸系アルシル化剤、好適には無水 $C_8-C_{100}$ アルケニルこはく酸、より好適には無水 $C_{12}-C_{30}$ アルケニルこはく酸、最も好適には無水 $C_{16}-C_{26}$ アルケニルこはく酸から生じさせたスクシンイミド酸化合物を用いるのが好適である。

【0092】本発明のスクシンイミド酸と反応させて非酸性潤滑添加剤を生じさせる時に用いるに適した化合物は、前記スクシンイミド酸と反応してスクシンイミドエステル、スクシンイミドアミドまたはそれらの混合物を生じ得るヒドロキシル基含有反応体 (前記スクシンイミド酸反応体と反応させた後にペンダント型のヒドロキシル基を少なくとも1つ持つ) である。そのような非酸性潤滑添加剤を生じさせる時に用いるに好適なヒドロキシ基含有反応体はヒドロキシアミン類、アルコキシ化アミン類、ポリオール類およびそれらの混合物である。適切なヒドロキシアミンの例にはエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、アミノエチルエタノールアミン、アミノプロピルジエタノールアミン、3-アミノ-1, 2-プロパンジオール、トリス (ヒドロキシメチル) アミノメタンおよび2-アミノ-1, 3-プロパンジオールが含まれ、代表的なアルコキシ化アミンにはエトキシ化アミンおよびプロポキシ化アミンおよびポリアミンが含まれる。そのようなアミンの例には例えば2-(メチルアミノ)エタノールが含まれる。適切なポリオールにはグリセロール、ソルビトール、ペンタエリスリトール、マンニトールおよびポリアルキレングリコールが含まれる。ジエタノールアミンが最も好適である。

【0093】前記スクシンイミド酸化合物が有するペンダント型カルボン酸部分とヒドロキシアミンが反応す

ると結果としてエステル、アミドまたはそれらの混合物が生じる。前記スクシンイミド-酸化合物が有するペンダント型カルボン酸部分をポリオールまたは第三級アミンのアルコキサイドと反応させると結果としてエステル結合が生じる。前記スクシンイミド-酸化合物の酸基とヒドロキシ基含有反応体の比率を $m-1:1$ から $1:1$ 〔ここで、「 $m$ 」は、前記ヒドロキシ基含有反応体に存在するヒドロキシ基の数である〕の範囲にする。エタノールアミンの場合のように「 $m$ 」が $1$ の時には、スクシンイミド-酸化合物とヒドロキシ基含有反応体の比率を好適には $1:1$ にする。「 $m$ 」の値に関係なく、スクシンイミド-酸化合物とヒドロキシ基含有反応体のモル比を $1:1$ にするのが好適である。非酸性の潤滑添加剤を生じさせようとする時には、前記スクシンイミド-酸化合物とヒドロキシ基含有反応体のモル比を好適には反応後にペンダント型ヒドロキシル基が少なくとも $1$ つ残存するように選択する。

【0094】

【実施例】潤滑添加剤として用いるに適した反応生成物

表 IX: 低分子量の非酸性 スクシンイミド-酸誘導体 (lowMW) の製造

サンプル	スクシンイミド-酸	ヒドロキシアミン	比率 (SAcid:アルキル化アミン)
LowMW-1	SAcid-1	DEA	1:1
LowMW-2	SAcid-8	DEA	1:1
LowMW-3	SAcid-8	AEA	1:1

【0097】Scuffing Load BOCLE (ball-on-cylinder lubricity evaluator) 試験 (ASTM D 6078-97) を用いて、表 IX の反応生成物が潤滑添加剤として示す効力を評価した。

【0098】Scuffing Load BOCLE 試験ではいろいろな潤滑性を示す燃料を区別して等級付けすることができる。この Scuffing 試験は燃料ポンプが受けるひどい様式の摩耗破損を模擬するものであり、従って、燃料が使用中にどのような挙動を示すであろうかを表す結果を与える。摩耗破損が起こる時の負荷をかき傷負荷 (scuffing load) と呼び、これは燃料が有する固有の潤滑性の尺度である。このかき傷負荷を、主に、ボールに付く傷跡の大きさおよ

(表 IX に挙げる) の調製を下記の如く行った: 表 IX に挙げるヒドロキシアミンとスクシンイミド-酸化合物を適切な反応槽内でトルエンと一緒にして窒素下で水/トルエン共沸混合物の還流温度に加熱した。この反応は反応生成物の生成に一般に $4$ から $8$ 時間要した。スクシンイミド-酸化合物とヒドロキシアミンのモル比を表 IX に挙げる。

【0095】低分子量スクシンイミド-酸誘導体の適切な製造方法の代表例は下記の通りである:

例: LowMW-1 の製造

$1000\text{ mL}$  の丸底フラスコに塔頂攪拌機、ディーンスタークトラップおよび温度計を取り付けて、前記フラスコに SAcid-1 を  $96.5\text{ g}$ 、ジエタノールアミンを  $20.9\text{ g}$  およびトルエンを  $190\text{ g}$  仕込んだ。この反応混合物を還流下で加熱した。 $6$ 時間で水を  $3.2\text{ mL}$  集めた。この反応混合物に濃縮を真空下で受けさせることで生成物を  $120\text{ g}$  得た。

【0096】

【表9】

び外観で識別し、これは、より穏やかな非かき傷 (non-scuffing) 条件下で見られる外観とはかなり異なる。破損時に高いかき傷負荷を与える燃料の方が破損時に低いかき傷負荷を与える燃料よりも良好な潤滑特性を有する。全ての試験を以下の表に挙げる如き反応生成物を  $100\text{ ppm}$  (重量/重量) 含有させたジェット A 燃料を用いて実施した。

【0099】表 X は、本発明の添加剤は潤滑添加剤として有効であることを立証している。Scuffing Load BOCLE 値が高いことは潤滑性が向上することの指標である。

【0100】

【表10】

表 X: 低分子量 スクシンイミド-酸およびその誘導体の潤滑特性の評価

実験	サンプル	BOCLE
1	LowMW-1	2200
2	LowMW-2	2400
3	LowMW-3	2800
4	SAcid-1	2800
5	SAcid-8	1800
6	SAcid-4	2200
7*	正味の燃料-添加剤なし	1200

比較実施例

【0101】本発明の添加剤を含有させた燃料組成物が

示す潤滑性の方が基礎燃料単独に比較して向上している

ことは表Xのデータを検査することで明らかである。前記スクシンイミド-酸誘導体(実験1-3に挙げた)は、潤滑性の利点を有することに加えて、非酸性であると言った付加利点も有する。

#### 摩擦軽減剤の製造

前記スクシンイミド-酸化合物のペンダント型カルボン酸部分をポリアミン、ヒドロキシアミンおよびポリヒドロキシル含有化合物(ポリオール)と反応させることで、摩擦軽減剤として用いるに有用な化合物を生じさせることができる。このような添加剤は、摩擦軽減剤が必要される多数種の調合物で用いるに有用であり得、そのような調合物には、自動トランスミッション流体、連続可変トランスミッション流体、乗用車のモーターオイル、強力ディーゼルエンジン用オイル、ギアオイルおよび中速ディーゼルエンジン用オイルが含まれる。潤滑油組成物に入れる摩擦軽減剤として用いるに適した化合物を生じさせようとする時には、低分子量のアルキルもしくはアルケニルこはく酸系アシル化剤、好適には無水C<sub>8</sub>-C<sub>100</sub>アルケニルこはく酸、より好適には無水C<sub>12</sub>-C<sub>30</sub>アルケニルこはく酸、最も好適には無水C<sub>16</sub>-C<sub>26</sub>アルケニルこはく酸から生じさせたスクシンイミド-酸化合物を用いるのが好適である。

【0102】摩擦軽減剤の調製に関する本開示で用いるポリアミンの例はアミノグアニジンである。前記スクシンイミド-酸化合物が有するペンダント型カルボン酸部分とアミノグアニジンが反応すると結果としてアミド結合が生じる。このアミノグアニジンとスクシンイミド-酸のモル比を好適には約1:1にする。

【0103】使用可能なヒドロキシアミンの例にはエタノールアミン、ジエタノールアミン、アミノエチルエタノールアミン、アミノプロピルジエタノールアミン、3-アミノ-1, 2-プロパンジオール、トリス(ヒドロキシメチル)アミノメタンおよび2-アミノ-1, 3-プロパンジオールが含まれる。

【0104】前記スクシンイミド-酸化合物が有するペンダント型カルボン酸部分とヒドロキシアミンのアミン部分が反応すると結果としてアミド、エステルまたはそれらの混合物が生じる。

【0105】ポリヒドロキシル含有化合物(ポリオール)の例にはグリセロール、ソルビトール、ペンタエリスリトール、トリエタノールアミンおよびマンニトールが含まれる。

【0106】前記スクシンイミド-酸化合物が有するペンダント型カルボン酸部分とポリオールのヒドロキシル部分が反応すると結果としてエステル結合が生じる。前記スクシンイミド-酸化合物の酸基とヒドロキシル基含有反応体(即ちヒドロキシアミンまたはポリオール)の比率をm-1:1から1:1[ここで、「m」は、前記ヒドロキシ基含有反応体に存在するヒドロキシ基の数である]の範囲にする。エタノールアミンの場合のように「m」が1の時には、スクシンイミド-酸化合物とヒドロキシ基含有反応体の比率を好適には1:1にする。

「m」の値に関係なく、スクシンイミド-酸化合物とヒドロキシ基含有反応体のモル比を1:1にするのが好適である。前記スクシンイミド-酸化合物とヒドロキシ基含有反応体のモル比を反応後にペンダント型ヒドロキシル基が少なくとも1つ残存するように選択するのが望ましい。

【0107】摩擦軽減剤として用いるに適切な反応生成物の調製を下記の如く行った:ポリアミンとスクシンイミド-酸化合物と加工油と一緒に窒素下で180℃に加熱した。この反応はスクシンイミド-アミド生成物またはスクシンイミド-エステル生成物の生成に一般に4から8時間要した。スクシンイミド-アミド摩擦軽減剤の適切な製造方法の代表例は下記の通りである:

例: FM-1の製造

1000mLの樹脂製容器に塔頂攪拌機、ディーンスタークトラップおよび温度計を取り付けて、前記容器にS Acid-1を88g、重炭酸アミノグアニジンを27.2gおよび加工油を99.2g仕込んだ。この混合物を70℃に30分間加熱した。反応温度を30分かけて120℃に上昇させた後、160℃に上昇させて2時間保持した。残存する水を真空下で除去することで生成物を118g得た。

【0108】

【表11】

表 XI: 合成 スクシンイミド-アミド 摩擦軽減剤(FM):

サンプル	スクシンイミド-酸	ポリアミン	比率 (スクシンイミド-酸:ポリアミン)
FM-1	SAcid-1	AGBC	1:1
FM-2	SAcid-1	DEA	1:1
FM-3	SAcid-8	DEA	1:1
FM-4	SAcid-8	AEEA	1:1
FM-5	SAcid 2	AGBC	1:1

【0109】アミノグアニジンのアミドは中速ディーゼル用調合物に入れるに優れた銀潤滑添加(silver lubricity additives)であることが示されている(例えば米国特許第4,948,523号を参照)。現在商業的に入手可能なアミノグアニ

ジンアミドは2相油/ペーストである。この上に記述した如く生じさせたアミノグアニジンアミドは透明で均一な油である。

液体燃料用洗浄添加剤の調製

前記スクシンイミド-酸化合物のペンダント型カルボン

酸部分をポリアミンと反応させることで、有用なガソリン洗浄添加剤を生じさせることができ、そのような添加剤には、火花点火内燃機関（直接注入ガソリンエンジンを包含）用の吸気弁付着物制御用添加剤ばかりでなく燃料、例えば圧縮点火エンジンで用いられるディーゼル燃料など用の洗浄添加剤が含まれる。燃料洗浄剤（fuel detergents）として用いるに適した化合物を生じさせようとする時には、数平均分子量が500から3000、好適には800から2100のポリアルキルもしくはポリアルケニルこはく酸系アシル化剤から生じさせたスクシンイミド-酸化合物を用いるのが好適である。好適なポリアルキルおよびポリアルケニル基にはポリプロピレンおよびポリイソブチレンが含まれる。

【0110】燃料洗浄剤として用いるに適したスクシンイミド-アミドを生じさせる時に用いるに適したポリアミンの例には、例えば米国特許第3,948,619；5,634,951および5,725,612号に教示されている如き燃料洗浄剤を生じさせる時に用いられることが本技術分野で知られているポリアミンが含まれる。好適なアミンには3-ジメチルアミノプロピルアミン、アミノエチルエタノールアミン、アミノプロピルジエタノールアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレントトラミンおよびテトラエチレンペンタミンが含まれる。前記スクシンイミド-酸化合物が有するペンダント型カルボン酸部分とアミンが反応すると結果としてアミド結合が生じる。前記スクシンイミド-酸化合物とポリアミンの比率をn：1から1：1〔ここで、nは、ポリ

アミン内の反応性窒素原子（即ち前記スクシンイミド-酸と反応し得るように障害を受けていない第一級および第二級アミン）の数である〕の範囲にする。スクシンイミド-酸化合物とポリアミンのモル比を1：1にするのが好適である。

【0111】本発明のスクシンイミド-酸を用いて燃料洗浄剤として用いるに適した化合物を製造する典型的な方法は下記の如くである：ポリアミンとスクシンイミド-酸化合物とトルエンを一緒にして窒素下で水/トルエン共沸混合物の還流下に加熱した。この反応はスクシンイミド-アミド生成物の生成に一般に2から10時間要した。この反応でトルエンの代わりにAromatic 150を用いることも可能である。

【0112】燃料洗浄剤として用いるに適したスクシンイミド-アミドを製造する適切な方法の代表例は下記の通りである：

例：FuelDet-1の製造

2 Lの丸底フラスコに塔頂攪拌機とディーンスタークトラップを取り付けて、前記フラスコにSAcid-4を278.4 g、ジメチルアミノプロピルアミンを20.4 gおよびトルエンを300 g仕込んだ。この混合物を攪拌しながら還流下に加熱した。6時間で3.2 mLの水を集めた。この反応混合物に濃縮を真空下で受けさせることで生成物を261 g得た。

【0113】

【表12】

表 XII: 合成燃料洗浄剤(FuelDet)

サンプル	スクシンイミド-酸	ポリアミン	比率 (スクシンイミド-酸: ポリアミン)
FuelDet-1	SAcid-4	DMAPA	1:1
FuelDet-2	SAcid-4	TETA	1:0.5

【0114】表XIIの生成物は火花点火エンジン（直接注入ガソリンエンジンを包含）用燃料および圧縮点火エンジン用燃料で用いるに有効な洗浄添加剤であると期待される。

抗酸化剤の製造

前記スクシンイミド-酸化合物のペンダント型カルボン酸部分をポリアミンと反応させることで、抗酸化剤として用いるに有用な化合物を生じさせることができる。このような添加剤は、抗酸化剤が必要される多数種の調合物で用いるに有用であり得、そのような調合物には、火花点火燃料、圧縮点火燃料、自動トランスミッション流体、連続可変トランスミッション流体、乗用車のモーターオイル、強力ディーゼルエンジン用オイル、ギアオイルおよび中速ディーゼルエンジン用オイルが含まれる。潤滑油および燃料組成物に入れる抗酸化剤として用いるに適した化合物を生じさせようとする時には、低分子量のアルキルもしくはアルケニルこはく酸系アシル化剤、

好適には無水C<sub>8</sub>-C<sub>100</sub>アルケニルこはく酸、より好適には無水C<sub>12</sub>-C<sub>30</sub>アルケニルこはく酸、最も好適には無水C<sub>16</sub>-C<sub>26</sub>アルケニルこはく酸から生じさせたスクシンイミド-酸化合物を用いるのが好適である。

【0115】抗酸化剤の調製で用いるに特に適したポリアミンにはN-アリアルフェニレンジアミン類、例えばN-フェニルフェニレンジアミン、例えばN-フェニル-1,4-フェニレンジアミン、N-フェニル-1,3-フェニレンジアミンおよびN-フェニル-1,2-フェニレンジアミンなど；アミノチアゾール類、例えばアミノチアゾール、アミノベンゾチアゾール、アミノベンゾチアジアゾールおよびアミノアルキルチアゾールなど；アミノカルバゾール類；アミノインドール類；アミノピロール類；アミノインダゾリノン類；アミノメルカプトトリアゾール類；アミノペリミジン類；アミノアルキルイミダゾール類、例えば1-(2-アミノエチル)イミダゾール、1-(3-アミノプロピル)イミダ

ゾールなど；およびアミノアルキルモルホリン類、例えば4-(3-アミノプロピル)モルホリンなどが含まれる。

【0116】好適な態様では、低分子量のアルキルもしくはアルケニルこはく酸系アシル化剤、好適には無水 $C_8-C_{70}$ アルケニルこはく酸と芳香族アミノ酸を反応させることで得たスクシンイミド-酸を用いて、抗酸化剤として用いるに適した化合物を生じさせる。

金属洗浄添加剤の製造

前記スクシンイミド-酸化合物のペンダント型カルボン酸部分にアルカリもしくはアルカリ土類金属の酸化物もしくは水酸化物による中和反応を受けさせると、結果として、簡単な金属塩が生じる。このようなペンダント型カルボン酸部分の中和反応をまた二酸化炭素の存在下で実施する結果として過塩基(overbased)金属塩を生じさせることも可能である。金属含有洗浄剤として用いるに適した化合物を生じさせようとする時には、低分子量のアルキルもしくはアルケニルこはく酸系アシル化剤、好適には無水 $C_8-C_{100}$ アルケニルこはく酸、より好適には無水 $C_{12}-C_{30}$ アルケニルこはく酸、最も好適には無水 $C_{16}-C_{26}$ アルケニルこはく酸から生じさせたスクシンイミド-酸化合物を用いるのが好適である。

【0117】そのような硫黄を含まない添加剤はクランクケース、ギア、CVTおよびATF用途を包含する潤滑油調合物で用いるに有用な効果的洗浄剤であると期待される。

【0118】潤滑油に入れる洗浄剤は熱分解生成物および酸化生成物を懸濁させかつワニスおよびラッカーの付着物が生成する量を少なくするかは生成速度を遅くするものである。

【0119】本発明の燃料組成物を調合する時に用いる基礎燃料には、火花点火内燃機関または圧縮点火内燃機関の運転で用いるに適した如何なる基礎燃料も含まれ、例えばディーゼル燃料、ジェット燃料、ケロセン、鉛含有または無鉛モーターおよび航空ガソリン、およびいわゆる再調合(reformulated)ガソリン[これには典型的にガソリン沸騰範囲の炭化水素と燃料可溶酸素化ブレンド剤(oxygenated blending agents)、例えばアルコール、エーテルおよび他の適切な酸素含有有機化合物などの両方が入っている]などが含まれる。本発明で用いるに適した酸素化合物(oxygenates)には、メタノール、エタノール、イソプロパノール、トープタノール、混合C1からC5アルコール、メチルトープチルエーテル、トリアミルメチルエーテル、エチルトープチルエーテルおよび混合エーテルが含まれる。酸素化合物を用いる場合にはこれを基礎燃料に通常は約25体積%未満の量で存在させ、好適には燃料全体の酸素含有量が約0.5から約5体積パーセントの範囲になるような量で存在させる。

【0120】本発明の燃料組成物を調合する時に用いる基礎燃料には、ASTM D2622-98に明記されている試験方法で測定した時の硫黄含有量が約0.2重量%以下、より好適には約0.05重量%以下の圧縮点火燃料が含まれる。本発明で用いるに好適な圧縮点火燃料は低硫黄含有量のディーゼル燃料である。

【0121】本発明の潤滑油組成物を調合する時に用いる適した基礎油は合成油もしくは天然油またはそれらの混合物のいずれかから選択可能である。合成基礎油にはジカルボン酸のアルキルエステル、ポリグリコールおよびアルコール類、ポリ-アルファ-オレフィン類(ポリブテンを包含)、アルキルベンゼン類、燐酸の有機エステルおよびポリシリコンオイルが含まれる。天然の基礎油には潤滑用鉱油が含まれ、それらは、例えばそれらがパラフィン系であるか或はナフテン系であるか或はパラフィン系とナフテン系の混合であるかで幅広く多様であるように、それらの原油産地に関しても多様であり得る。このような基礎油が100℃で示す粘度は典型的に約2.5から約15cSt、好適には約2.5から約11cStである。

【0122】本発明の組成物を調合する時に用いる添加剤を前記基礎油または燃料にブレンドする時、これは個別にか或はいろいろな副次的組み合わせ(sub-combinations)で実施可能である。しかしながら、添加剤濃縮物(即ち添加剤に加えて希釈剤、例えば炭化水素溶媒)を用いて前記成分を全部同時にブレンドするのが好適である。添加剤濃縮物を用いると、材料の組み合わせを添加剤濃縮物の形態にすると相互の相溶性が得られると言った利点が得られる。また、濃縮物を用いるとブレンド時間が短縮されかつブレンド誤差の可能性が低くなる。

【0123】本発明は、1つの態様において、潤滑油の酸化安定性を向上させかつ粘度が高くなる速度を遅らせる方法に向けたものであり、前記方法は、潤滑油に本発明のスクシンイミド-酸誘導体を酸化安定性向上量で添加することを含んで成り、ここで、前記スクシンイミド-酸誘導体の前記酸化安定性向上量は、前記潤滑油組成物の酸化安定性が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じ潤滑油に比較して向上するに有効な量である。前記油の酸化安定性を向上させようとする場合には、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記潤滑油に典型的には前記油の全重量を基準にして0.1から3重量パーセントの量で存在させる。潤滑油が示す酸化安定性の向上は、本発明の添加剤を含有させた油の油増粘速度が前記添加剤を含まない以外は類似した油のそれに比較して遅くなるばかりでなく前記油に存在する不溶な付着物を形成する材料の量が少なくなることで明らかになる。

【0124】本発明は、1つの態様において、内燃機関の燃料経済性を向上させる方法に向けたものであり、前記方法は、本発明のスクシンイミド-酸誘導体を含有さ

せた潤滑油を前記内燃機関用クランクケース潤滑油として用いることを含んで成り、ここでは、前記スクシンイミド-酸誘導体を、前記クランクケース潤滑油を用いた時の前記内燃機関の燃料経済性が前記機関を前記油が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じクランクケース潤滑油を用いて同じ様式で運転した時に比較して向上するに充分な量で存在させる。燃料の経済性を向上させようとする場合には、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記潤滑油に典型的には前記油の全重量を基準にして0.1から3重量パーセントの量で存在させる。

【0125】本発明は、1つの態様において、潤滑表面への付着物を減少させる方法に向けたものであり、前記方法は、本発明のスクシンイミド-酸誘導体を含有させた潤滑油を前記表面の潤滑油として用いることを含んで成り、ここでは、前記スクシンイミド-酸誘導体を、前記表面に付着する付着物の量が前記油が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じ潤滑油を用いて同じ運転条件を受けさせた時に前記表面に付着する付着物の量に比較して低下するに充分な量で存在させる。付着物を減少させようとする場合には、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記潤滑油に典型的には前記油の全重量を基準にして0.1から10重量パーセントの量で存在させる。本発明の組成物を用いて減少させることができる付着物の代表例にはピストンの付着物、リングランド (ring land) の付着物、クラウンランドの付着物およびトップランドの付着物が含まれる。

【0126】本発明は、1つの態様において、内燃機関における摩耗を低下させる方法に向けたものであり、前記方法は、本発明のスクシンイミド-酸誘導体を含有させた潤滑油を前記内燃機関用のクランクケース潤滑油として用いることを含んで成りここでは、前記スクシンイミド-酸誘導体を、前記クランクケース潤滑油を用いて内燃機関を運転した時の摩耗が前記機関を前記油が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じクランクケース潤滑油を用いて同じ様式で運転した時の摩耗に比較して低下するに充分な量で存在させる。摩耗を低下させようとする場合には、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記潤滑油に典型的には前記油の全重量を基準にして0.1から3重量パーセントの量で存在させる。本発明の組成物を用いて低下させることができる種類の摩耗の代表例にはカムの摩耗およびリフターの摩耗が含まれる。

【0127】本明細書の全体に渡る数多くの場所で数多くの米国特許および公開された外国の特許出願を言及してきた。そのような引用した資料は全部あたかも本明細書に詳細に挙げる如く全体が本開示に明らかに組み込まれる。

【0128】本発明は本発明の実施の点でかなりの変形を受け易い。従って本発明を本明細書の上に挙げた具体的例示に限定するものでない。むしろ、本発明は法の問

題として有効な相当物を包含する添付請求の範囲の精神および範囲内である。

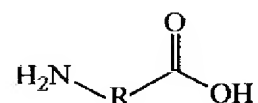
【0129】本特許権所有者は開示した全ての態様を公に捧げること意図するものでなく、開示した何らかの修飾形または変形が文字通り本請求の範囲内に入らない可能性はあるが、その度合で、それらも相当物の見解の下で本発明の一部であると見なす。

【0130】本発明の特徴および態様は以下のとおりである。

【0131】1. ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤と式：

【0132】

【化5】



【0133】〔式中、Rは、炭素原子数が1から12のアルキル基、またはアリール基である〕で表されるアミノ酸の反応生成物を含んで成るスクシンイミド-酸。

【0134】2. 前記アミノ酸が少なくとも1種のアルファ-オメガアミノ酸を含んで成りそしてRが炭素原子数が1から12のアルキル基である第1項記載のスクシンイミド-酸。

【0135】3. 前記アルファ-オメガアミノ酸がグリシン、ベータ-アラニン、ガンマ-アミノ酪酸、6-アミノカプロン酸、7-アミノヘプタン酸、アミノカプリル酸、11-アミノウンデカン酸および12-アミノドデカン酸から成る群から選択される少なくとも一員を含んで成る第2項記載のスクシンイミド-酸。

【0136】4. 前記アミノ酸がRがベンゼン、ナフタレンおよびベンゾフェノンから成る群から選択されるアリール基である少なくとも1種の芳香族アミノ酸を含んで成る第1項記載のスクシンイミド-酸。

【0137】5. 前記アミノ酸が2-アミノ安息香酸、3-アミノ安息香酸、4-アミノ安息香酸、4-(アミノメチル)安息香酸、2-アミノ-3-メチル安息香酸、2-アミノ-5-メチル安息香酸、2-アミノ-6-メチル安息香酸、3-アミノ-2-メチル安息香酸、3-アミノ-4-メチル安息香酸、4-アミノ-2-メチル安息香酸、6-アミノニコチン酸、3-アミノ-2-ナフトエ酸、2-アミノベンゾフェノン-2'-カルボン酸および2-(2-アミノベンゾイル)安息香酸から成る群から選択される少なくとも1種の芳香族アミノ酸を含んで成る第4項記載のスクシンイミド-酸。

【0138】6. 前記ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤が無水ヒドロカルビル置換こはく酸を含んで成る第1項記載のスクシンイミド-酸。

【0139】7. 前記ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤のヒドロカルビル基が炭素原子を8から50



0個有する第1項記載のスクシンイミド-酸。

【0140】8. 前記ヒドロカルビル置換アシル化剤がアルケニル基中に炭素原子を8から100個含む無水アルケニルこはく酸である第7項記載のスクシンイミド-酸。

【0141】9. 前記ヒドロカルビル置換アシル化剤がアルケニル基中に炭素原子を12から30個含む無水アルケニルこはく酸である第8項記載のスクシンイミド-酸。

【0142】10. 前記ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤がポリオレフィン置換こはく酸系アシル化剤を含んで成る第1項記載のスクシンイミド-酸。

【0143】11. 前記ポリオレフィン置換こはく酸系アシル化剤が500から7000の数平均分子量を有する第10項記載のスクシンイミド-酸。

【0144】12. 前記ポリオレフィン置換こはく酸系アシル化剤が800から3000の数平均分子量を有する第11項記載のスクシンイミド-酸。

【0145】13. 前記ポリオレフィン置換こはく酸系アシル化剤が無水ポリイソブテニル置換こはく酸を含んで成る第11項記載のスクシンイミド-酸。

【0146】14. 前記ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤が無水マレイン酸をグラフト化させたオレフィン共重合体を含んで成る第1項記載のスクシンイミド-酸。

【0147】15. 前記オレフィン共重合体がエチレンと1種以上の $C_3$ から $C_{23}$ のアルファ-オレフィンから作られた共重合体を含んで成る第14項記載のスクシンイミド-酸。

【0148】16. 前記オレフィン共重合体が更に非共役ポリエンも含んで成る第15項記載のスクシンイミド-酸。

【0149】17. 前記オレフィン共重合体がエチレンを15から80モルパーセントと少なくとも1種の $C_3$ から $C_{23}$ のアルファ-オレフィンを85から20モルパーセント含んで成る第15項記載のスクシンイミド-酸。

【0150】18. 前記オレフィン共重合体が1000から20,000の数平均分子量を有する第14項記載のスクシンイミド-酸。

【0151】19. 無水物とアルファ-オメガアミノ酸のモル比が1:10から1:1の範囲である第1項記載のスクシンイミド-酸。

【0152】20. 第1項記載のスクシンイミド-酸化合物を前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物と反応させることで生成されるスクシンイミド-酸誘導体。21. 第8項記載のスクシンイミド-酸化合物を前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物と反

応させることで生成されるスクシンイミド-酸誘導体。

【0153】22. 第10項記載のスクシンイミド-酸化合物を前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物と反応させることで生成されるスクシンイミド-酸誘導体。

【0154】23. 第14項記載のスクシンイミド-酸化合物を前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物と反応させることで生成されるスクシンイミド-酸誘導体。

【0155】24. 前記アミンがポリアミンおよびヒドロキシアミンから成る群から選択される少なくとも一員を含んで成る第20項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0156】25. 前記アミンがジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン、重質ポリアミンおよびそれらの混合物から成る群から選択されるポリエチレンポリアミンを含んで成る第24項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0157】26. 前記アミンがアミノエチルエタノールアミン、アミノプロピルジエタノールアミン、3-アミノ-1,2-プロパンジオール、トリス(ヒドロキシメチル)アミノメタン、2-アミノ-1,3-プロパンジオール、エタノールアミン、ジエタノールアミンおよび部分プロポキシ化ヘキサメチレンジアミンから成る群から選択される少なくとも1種のヒドロキシアミンを含んで成る第24項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0158】27. 前記アミンがN-アリアルフェニレンジアミン、アミノチアゾール、アミノカルバゾール、アミノインドール、アミノピロール、アミノインダゾリノン、アミノメルカプトトリアゾール、アミノペリミジン、アミノアルキルイミダゾールおよびアミノアルキルモルホリンから成る群から選択される少なくとも一員を含んで成る第24項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0159】28. 前記アミンがアミノグアニジンを含んで成る第24項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0160】29. 前記アミンが分子中に第一級もしくは第二級アミノ基を少なくとも1つと第三級アミノ基を少なくとも1つ有するポリアミンを含んで成る第24項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0161】30. 前記アミンがN, N, N', N'-テトラアルキルジアルキレントリアミン、N, N, N', N'-テトラアルキルトリアルキレンテトラミン、N, N, N', N', N'-ペンタアルキルトリアルキレンテトラミンおよびトリス(ジアルキルアミノアルキル)アミノアルキルメタン[ここで、前記アルキ



ル基は同じまたは異なりそして各々が含有する炭素原子数は約12以下である]から成る群から選択される少なくとも一員を含んで成る第29項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0162】31. 前記アミンがジメチルアミノプロピルアミンおよびN-メチルピペラジンから成る群から選択される少なくとも一員を含んで成る第29項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0163】32. 前記アミンがアミン系分散剤を含んで成る第20項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0164】33. 前記アミン系分散剤がモノスクシンイミド、ビススクシンイミド、マンニツヒ縮合生成物、ヒドロカルビルアミンおよびポリエーテルアミンから成る群から選択される少なくとも一員を含んで成る第32項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0165】34. 第1項記載のスクシンイミド-酸化合物とポリヒドロキシ化合物を反応させることで生成されるスクシンイミド-酸誘導体。

【0166】35. 第8項記載のスクシンイミド-酸化合物とポリヒドロキシ化合物を反応させることで生成されるスクシンイミド-酸誘導体。

【0167】36. 第10項記載のスクシンイミド-酸化合物とポリヒドロキシ化合物を反応させることで生成されるスクシンイミド-酸誘導体。

【0168】37. 第14項記載のスクシンイミド-酸化合物とポリヒドロキシ化合物を反応させることで生成されるスクシンイミド-酸誘導体。

【0169】38. 前記ポリヒドロキシ化合物が完全アルコキシル化アミンを含んで成る第34項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0170】39. 前記アルコキシル化アミンがプロポキシル化ヘキサメチレンジアミン、プロポキシル化トリエチレンテトラミン、テトラキス(2-ヒドロキシプロピル)エチレンジアミンおよびトリエタノールアミンから成る群から選択される少なくとも一員を含んで成る第38項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0171】40. 前記ポリヒドロキシ化合物がポリオールを含んで成る第34項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0172】41. 前記ポリオールがグリセロール、ソルビトール、ペンタエリスリトール、マンニトールおよびポリアルキレングリコールから成る群から選択される少なくとも一員を含んで成る第40項記載のスクシンイミド-酸誘導体。

【0173】42. 第1項記載のスクシンイミド-酸化合物をアルカリもしくはアルカリ土類金属の酸化物もしくは水酸化物で中和することで生成されるスクシンイミド-酸金属塩。

【0174】43. 前記金属塩が過塩基である第42項記載のスクシンイミド-酸金属塩。

【0175】44. 前記ヒドロカルビル置換アシル化剤がアルケニル基中に炭素原子を8から100個含む無水アルケニルこはく酸である第42項記載のスクシンイミド-酸金属塩。

【0176】45. 前記ヒドロカルビル置換アシル化剤がアルケニル基中に炭素原子を12から30個含む無水アルケニルこはく酸である第44項記載のスクシンイミド-酸金属塩。

【0177】46. 潤滑粘度の油と第1項記載のスクシンイミド-酸を潤滑油組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る潤滑油組成物。

【0178】47. 潤滑粘度の油とスクシンイミド-酸誘導体を潤滑油組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る潤滑油組成物であって、前記誘導体が第1項記載のスクシンイミド-酸をポリヒドロキシ化合物、前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物およびそれらの混合物から成る群から選択される少なくとも一員と反応させることで生成されるものである潤滑油組成物。

【0179】48. 潤滑粘度の油とスクシンイミド-酸誘導体を潤滑油組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る潤滑油組成物であって、前記誘導体が第8項記載のスクシンイミド-酸をポリヒドロキシ化合物、前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物およびそれらの混合物から成る群から選択される少なくとも一員と反応させることで生成されるものである潤滑油組成物。

【0180】49. 潤滑粘度の油とスクシンイミド-酸誘導体を潤滑油組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る潤滑油組成物であって、前記誘導体が第10項記載のスクシンイミド-酸をポリヒドロキシ化合物、前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物およびそれらの混合物から成る群から選択される少なくとも一員と反応させることで生成されるものである潤滑油組成物。

【0181】50. 潤滑粘度の油とスクシンイミド-酸誘導体を潤滑油組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る潤滑油組成物であって、前記誘導体が第14項記載のスクシンイミド-酸をポリヒドロキシ化合物、前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物およびそれらの混合物から成る群から選択される少なくとも一員と反応させることで生成されるものである潤滑油組成物。

【0182】51. 潤滑粘度の油と第42項記載のスクシンイミド-酸金属塩を潤滑油組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る潤滑油組成

物。

【0183】52. 炭化水素系燃料と第1項記載のスクシンイミド-酸を燃料組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る燃料組成物。

【0184】53. 炭化水素系燃料とスクシンイミド-酸誘導体を燃料組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る燃料組成物であって、前記誘導体が第1項記載のスクシンイミド-酸をポリヒドロキシ化合物、前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物およびそれらの混合物から成る群から選択される少なくとも一員と反応させることで生成されるものである燃料組成物。

【0185】54. 炭化水素系燃料とスクシンイミド-酸誘導体を燃料組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る燃料組成物であって、前記誘導体が第8項記載のスクシンイミド-酸をポリヒドロキシ化合物、前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物およびそれらの混合物から成る群から選択される少なくとも一員と反応させることで生成されるものである燃料組成物。

【0186】55. 炭化水素系燃料とスクシンイミド-酸誘導体を燃料組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る燃料組成物であって、前記誘導体が第10項記載のスクシンイミド-酸をポリヒドロキシ化合物、前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物およびそれらの混合物から成る群から選択される少なくとも一員と反応させることで生成されるものである燃料組成物。

【0187】56. 炭化水素系燃料とスクシンイミド-酸誘導体を燃料組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る燃料組成物であって、前記誘導体が第14項記載のスクシンイミド-酸をポリヒドロキシ化合物、前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物およびそれらの混合物から成る群から選択される少なくとも一員と反応させることで生成されるものである燃料組成物。

【0188】57. 炭化水素系燃料と第42項記載のスクシンイミド-酸金属塩を燃料組成物の全重量を基準にして約0.1から10重量%含んで成る燃料組成物。

【0189】58. 内燃機関の燃料経済性を向上させる方法であって、第48項記載の潤滑油組成物を前記内燃機関用のクランクケース潤滑油として用いることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記潤滑油組成物に前記クランクケース潤滑油を用いた時の前記内燃機関の燃料経済性が前記機関を前記油が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じクランクケー

ス潤滑油を用いて同じ様式で運転した時に比較して向上するに充分な量で存在させる方法。

【0190】59. 前記ヒドロカルビル置換アシル化剤がアルケニル基中に炭素原子を12から30個含む無水アルケニルこはく酸である第58項記載の方法。

【0191】60. 前記スクシンイミド-酸誘導体がスクシンイミド-酸化合物を前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成るアミン化合物と反応させることで生じさせたものである第58項記載の方法。

【0192】61. 前記アミンにアミノエチルエタノールアミン、アミノプロピルジエタノールアミン、3-アミノ-1,2-プロパンジオール、トリス(ヒドロキシメチル)アミノメタン、2-アミノ-1,3-プロパンジオール、エタノールアミン、ジエタノールアミンおよび部分プロポキシ化ヘキサメチレンジアミンから成る群から選択される少なくとも1種のヒドロキシアミンを含める第60項記載の方法。

【0193】62. 前記アミンにアミノグアニジンを含める第60項記載の方法。

【0194】63. 前記スクシンイミド-酸誘導体がスクシンイミド-酸化合物とポリヒドロキシ化合物を反応させることで生じさせたものである第58項記載の方法。

【0195】64. 前記ポリヒドロキシ化合物にプロポキシ化ヘキサメチレンジアミン、プロポキシ化トリエチレンテトラミン、テトラキス(2-ヒドロキシプロピル)エチレンジアミンおよびトリエタノールアミンから成る群から選択される少なくとも1種の完全アルコキシ化アミンを含める第63項記載の方法。

【0196】65. 前記ポリヒドロキシ化合物にグリセロール、ソルビトール、ペンタエリスリトール、マンニトールおよびポリアルキレングリコールから成る群から選択される少なくとも1種のポリオールを含める第63項記載の方法。

【0197】66. 前記スクシンイミド-酸誘導体を前記クランクケース潤滑油にこのクランクケース潤滑油の全重量を基準にして0.1から3重量パーセントの量で存在させる第58項記載の方法。

【0198】67. 車の燃料経済性を向上させる方法であって、第48項記載の潤滑油組成物を前記車用の潤滑油組成物として用いることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記潤滑油組成物に前記潤滑油組成物を用いた時の前記車の燃料経済性が前記車を前記組成物が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じ潤滑油組成物を用いて同じ様式で運転した時に比較して向上するに充分な量で存在させる方法。

【0199】68. 前記ヒドロカルビル置換アシル化剤がアルケニル基中に炭素原子を12から30個含む無水アルケニルこはく酸である第67項記載の方法。

【0200】69. 前記スクシンイミド-酸誘導体がスクシンイミド-酸化合物を前記スクシンイミド-酸と反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成るアミン化合物と反応させることで生成されるものである第67項記載の方法。

【0201】70. 前記アミンにアミノエチルエタノールアミン、アミノプロピルジエタノールアミン、3-アミノ-1, 2-プロパンジオール、トリス(ヒドロキシメチル)アミノメタン、2-アミノ-1, 3-プロパンジオール、エタノールアミン、ジエタノールアミンおよび部分プロポキシ化ヘキサエチレンジアミンから成る群から選択される少なくとも1種のヒドロキシアミンを含める第69項記載の方法。

【0202】71. 前記アミンにアミノグアニジンを含める第69項記載の方法。

【0203】72. 前記スクシンイミド-酸誘導体がスクシンイミド-酸化合物とポリヒドロキシ化合物を反応させることで生成されるものである第67項記載の方法。

【0204】73. 前記ポリヒドロキシ化合物にプロポキシ化ヘキサメチレンジアミン、プロポキシ化トリエチレンテトラミン、テトラキス(2-ヒドロキシプロピル)エチレンジアミンおよびトリエタノールアミンから成る群から選択される少なくとも1種の完全アルコキシ化アミンを含める第72項記載の方法。

【0205】74. 前記ポリヒドロキシ化合物にグリセロール、ソルビトール、ペンタエリスリトール、マンニトールおよびポリアルキレングリコールから成る群から選択される少なくとも1種のポリオールを含める第72項記載の方法。

【0206】75. 前記潤滑油組成物が前記車のクランクケースに存在させるクランクケース油である第67項記載の方法。

【0207】76. 前記潤滑油組成物が前記車の自動車ドライブトレインに存在させる潤滑油組成物である第67項記載の方法。

【0208】77. 前記スクシンイミド-酸誘導体を前記潤滑油組成物にこの潤滑油組成物の全重量を基準にして0. 1から3重量パーセントの量で存在させる第67項記載の方法。

【0209】78. 内燃機関における摩耗を低下させる方法であって、第48項記載の潤滑油組成物を前記内燃機関用のクランクケース潤滑油として用いることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記クランクケース潤滑油を用いて内燃機関を運転した時に摩耗が前記機関を前記油が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じクランクケース潤滑油を用いて同じ様式で運転した時の摩耗に比較して低下するに充分な量で存在させる方法。

【0210】79. 潤滑油組成物の酸化安定性を向上

させる方法であって、潤滑粘度の油に第21項記載のスクシンイミド-酸誘導体を酸化安定性向上量で添加することを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体の前記量が前記潤滑油組成物の酸化安定性が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じ潤滑油組成物に比較して向上するに有効な量である方法。

【0211】80. 前記ヒドロカルビル置換アシル化剤がアルケニル基中に炭素原子を12から30個含む無水アルケニルこはく酸である第79項記載の方法。

【0212】81. 前記アミンにN-アリアルフェニレンジアミン、アミノチアゾール、アミノカルバゾール、アミノインドール、アミノピロール、アミノインダゾリノン、アミノメルカプトトリアゾール、アミノペリミジン、アミノアルキルイミダゾールおよびアミノアルキルモルホリンから成る群から選択される少なくとも一員を含める第79項記載の方法。

【0213】82. 前記アミノ酸に少なくとも1種の芳香族アミノ酸を含める第79項記載の方法。

【0214】83. 前記スクシンイミド-酸誘導体を前記潤滑油組成物にこの潤滑油組成物の全重量を基準にして0. 1から3重量パーセントの量で存在させる第79項記載の方法。

【0215】84. 潤滑表面への付着物を減少させる方法であって、前記表面を第47項記載の潤滑油組成物で滑らかにすることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記潤滑表面に付着する付着物の量が前記組成物が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じ潤滑油組成物を用いて滑らかにして同じ運転条件を受けさせた時に前記表面に付着する付着物の量に比較して低下するに充分な量で存在させる方法。

【0216】85. 前記ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤にポリオレフィン置換こはく酸系アシル化剤を含める第84項記載の方法。

【0217】86. 前記ポリオレフィン置換こはく酸系アシル化剤に500から7000の数平均分子量を持たせる第84項記載の方法。

【0218】87. 前記ポリオレフィン置換こはく酸系アシル化剤に800から3000の数平均分子量を持たせる第86項記載の方法。

【0219】88. 前記ポリオレフィン置換こはく酸系アシル化剤に無水ポリイソブテニル置換こはく酸を含める第85項記載の方法。

【0220】89. 前記ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤に無水マレイン酸をグラフト化させたオレフィン共重合体を含める第84項記載の方法。

【0221】90. 前記オレフィン共重合体に1000から20, 000の数平均分子量を持たせる第89項記載の方法。

【0222】91. 前記スクシンイミド-酸誘導体がスクシンイミド-酸化合物を前記スクシンイミド-酸と

反応し得る少なくとも1種の第一級もしくは第二級アミンを含んで成る化合物と反応させることで生じさせたものである第84項記載の方法。

【0223】92. 前記アミンにジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン、重質ポリアミンおよびそれらの混合物から成る群から選択されるポリエチレンポリアミンを含める第91項記載の方法。

【0224】93. 前記アミンにアミノエチルエタノールアミン、アミノプロピルジエタノールアミン、3-アミノ-1, 2-プロパンジオール、トリス(ヒドロキシメチル)アミノメタン、2-アミノ-1, 3-プロパンジオール、エタノールアミン、ジエタノールアミンおよび部分プロポキシ化ヘキサメチレンジアミンから成る群から選択される少なくとも1種のヒドロキシアミンを含める第91項記載の方法。

【0225】94. 前記アミンにN-アリアルフェニレンジアミン、アミノチアゾール、アミノカルバゾール、アミノインドール、アミノピロール、アミノインダゾリノン、アミノメルカプトトリアゾール、アミノペリミジン、アミノアルキルイミダゾールおよびアミノアルキルモルホリンから成る群から選択される少なくとも一員を含める第91項記載の方法。

【0226】95. 前記アミンにアミノグアニジンを含める第91項記載の方法。

【0227】96. 前記アミンにアミン系分散剤を含める第91項記載の方法。

【0228】97. 前記スクシンイミド-酸誘導体がスクシンイミド-酸化合物とポリヒドロキシ化合物を反応させることで生じさせたものである第84項記載の方法。

【0229】98. 前記ポリヒドロキシ化合物に完全アルコキシル化アミンを含める第97項記載の方法。

【0230】99. 前記アルコキシル化アミンにプロポキシ化ヘキサメチレンジアミン、プロポキシ化トリエチレンテトラミン、テトラキス(2-ヒドロキシプロピル)エチレンジアミンおよびトリエタノールアミンから成る群から選択される少なくとも一員を含める第98項記載の方法。

【0231】100. 前記ポリヒドロキシ化合物にポリオールを含める第97項記載の方法。

【0232】101. 前記ポリオールにグリセロール、ソルビトール、ペンタエリスリトール、マンニトールおよびポリアルキレングリコールから成る群から選択される少なくとも一員を含める第100項記載の方法。

【0233】102. 前記潤滑表面が内燃機関内の表面である第84項記載の方法。

【0234】103. 前記潤滑表面が自動車のドライブトレイン内の表面である第84項記載の方法。

【0235】104. 前記潤滑表面が自動トランスミ

ッション摩擦板である第84項記載の方法。

【0236】105. 潤滑表面への付着物を減少させる方法であって、前記表面を第51項記載の潤滑油組成物で滑らかにすることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸金属塩を前記潤滑表面に付着する付着物の量が前記組成物が前記スクシンイミド-酸金属塩を含まない以外は同じ潤滑油組成物を用いて滑らかにして同じ運転条件を受けさせた時に前記表面に付着する付着物の量に比較して低下するに充分な量で存在させる方法。

【0237】106. 前記スクシンイミド-酸金属塩が過塩基である第105項記載の方法。

【0238】107. 前記潤滑表面が内燃機関内の表面である第105項記載の方法。

【0239】108. 前記潤滑表面が自動車のドライブトレイン内の表面である第105項記載の方法。

【0240】109. 前記スクシンイミド-酸誘導体を前記潤滑油にこの潤滑油組成物の全重量を基準にして0.1から3重量パーセントの量で存在させる第105項記載の方法。

【0241】110. 内燃機関の燃料装置への付着物を減少させる方法であって、第53項記載の燃料組成物を前記内燃機関用の燃料として用いることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記燃料に前記燃料装置内の付着物が前記燃料装置を前記燃料組成物が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じ燃料組成物を用いて同じ様式で運転した時の付着物の量に比較して減少するに充分な量で存在させる方法。

【0242】111. 前記ヒドロカルビル置換こはく酸系アシル化剤にポリオレフィン置換こはく酸系アシル化剤を含める第110項記載の方法。

【0243】112. 前記ポリオレフィン置換こはく酸系アシル化剤に500から3000の数平均分子量を持たせる第111項記載の方法。

【0244】113. 前記ポリオレフィン置換こはく酸系アシル化剤に800から2100の数平均分子量を持たせる第112項記載の方法。

【0245】114. 前記ポリオレフィン置換こはく酸系アシル化剤に無水ポリイソブテニル置換こはく酸および無水ポリプロペニル置換こはく酸から成る群から選択される少なくとも一員を含める第111項記載の方法。

【0246】115. 前記アミンに分子中に第一級もしくは第二級アミノ基を少なくとも1つと第三級アミノ基を少なくとも1つ有するポリアミンを含める第110項記載の方法。

【0247】116. 前記アミンにN, N, N", N"-テトラアルキルジアルキレントリアミン、N, N, N', N"-テトラアルキルトリアルキレンテトラミン、N, N, N', N", N' "-ペンタアルキルトリアルキレンテトラミンおよびトリス(ジアルキルアミ

ノアルキル) アミノアルキルメタン [ここで、前記アルキル基は同じまたは異なりそして各々が含有する炭素原子数は約12以下である] から成る群から選択される少なくとも一員を含める第115項記載の方法。

【0248】117. 前記アミンにジメチルアミノプロピルアミンおよびN-メチルピペラジンから成る群から選択される少なくとも一員を含める第116項記載の方法。

【0249】118. 前記アミンにジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン、重質ポリアミンおよびそれらの混合物から成る群から選択されるポリエチレンポリアミンを含める第110項記載の方法。

【0250】119. 内燃機関の燃料装置における摩耗を低下させる方法であって、第52項記載の燃料組成物を前記内燃機関で用いられる燃料として用いることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸を前記燃料に前記燃料装置の摩耗が前記燃料装置を前記燃料が前記スクシンイミド-酸を含まない以外は同じ燃料を用いて同じ様式で運転した時の摩耗に比較して低下するに充分な量で存在させる方法。

【0251】120. 前記ヒドロカルビル置換アシル化剤がアルケニル基中に炭素原子を12から30個含む無水アルケニルこはく酸である第119項記載の方法。

【0252】121. 内燃機関の燃料装置における摩耗を低下させる方法であって、第54項記載の燃料組成

物を前記内燃機関で用いられる燃料として用いることを含んで成るが、前記スクシンイミド-酸誘導体を前記燃料に前記燃料装置の摩耗が前記燃料装置を前記燃料が前記スクシンイミド-酸誘導体を含まない以外は同じ燃料を用いて同じ様式で運転した時の摩耗に比較して低下するに充分な量で存在させる方法。

【0253】122. 前記ヒドロカルビル置換アシル化剤がアルケニル基中に炭素原子を12から30個含む無水アルケニルこはく酸である第121項記載の方法。

【0254】123. 前記誘導体が前記スクシンイミド-酸と少なくとも1種のアミンを反応させることで生じさせたものでありそして前記アミンにアミノエチルエタノールアミン、アミノプロピルジエタノールアミン、3-アミノ-1, 2-プロパンジオール、トリス(ヒドロキシメチル) アミノメタン、2-アミノ-1, 3-プロパンジオール、エタノールアミン、ジエタノールアミンおよび部分プロポキシ化ヘキサメチレンジアミンから成る群から選択される少なくとも1種のヒドロキシアミンを含める第121項記載の方法。

【0255】124. 前記誘導体が前記スクシンイミド-酸と少なくとも1種のポリヒドロキシ化合物を反応させることで生じさせたものでありそして前記ポリヒドロキシ化合物にグリセロール、ソルビトール、ペンタエリスリトール、マンニトールおよびポリアルキレングリコールから成る群から選択される少なくとも1種のポリオールを含める第121項記載の方法。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
C 1 0 M 133/16		C 1 0 M 133/16	
133/56		133/56	
159/12		159/12	
// C 1 0 N 10:02		C 1 0 N 10:02	
10:04		10:04	
30:04		30:04	
30:06		30:06	
30:10		30:10	
40:25		40:25	
Fターム(参考) 4C069 AC32 BB15 BC12 CC02 CC18			
	CC19		
	4H104 BB04 BE02 BE04 BE11 BF03		
	DB01 FA01 FA02 LA02 LA03		
	LA05 PA41		